

**STUDIO GRANULOMETRICO MEDIANTE
IMAGE ANALYSIS (I.A.) DELLE SABBIE
TARDO QUATERNARIE DEL CORDONE
LITORANEO DELLA LAGUNA DI VENEZIA ⁽¹⁾**

Maurizio Bonardi^{*}, Luigi Tosi^{*}, Irene Calliari^{}**

Technical Report N. 187

Aprile 1994



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

ISTITUTO PER LO STUDIO DELLA DINAMICA DELLE GRANDI MASSE
S. POLO, 1364

30125 VENEZIA

**STUDIO GRANULOMETRICO MEDIANTE
IMAGE ANALYSIS (I.A.) DELLE SABBIE
TARDO QUATERNARIE DEL CORDONE
LITORANEO DELLA LAGUNA DI VENEZIA ⁽¹⁾**

Maurizio Bonardi*, Luigi Tosi*, Irene Calliari**

Technical Report N. 187

Aprile 1994

* Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse - C.N.R. - Venezia

** Centro di Servizi Interdipartimentale C.U.G.A.S., Università degli studi di Padova

⁽¹⁾ Lavoro svolto nell'ambito del "Progetto Sistema Lagunare Veneziano"
Linea di Ricerca 2.5, Unità Operativa 2.

INDICE

Riassunto	pag. 3
INTRODUZIONE	4
SCELTA DEI CAMPIONI	5
DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO E DEL METODO DI ACQUISIZIONE DEI DATI	6
PREPARAZIONE E MONTAGGIO DEI CAMPIONI	8
TRATTAMENTO DEI DATI	9
RISULTATI OTTENUTI	12
CONCLUSIONI	16
BIBLIOGRAFIA	18
APPENDICE	20
Grafici	21
Tavole	38

STUDIO GRANULOMETRICO MEDIANTE *IMAGE ANALYSIS* (I.A.) DELLE SABBIE TARDO QUATERNARIE DEL CORDONE LITORANEO DELLA LAGUNA DI VENEZIA ⁽¹⁾

Maurizio Bonardi*, Luigi Tosi*, Irene Calliari**

Technical Report N.

Marzo 1994

* Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse - C.N.R. - Venezia

** Centro di Servizi Interdipartimentale C.U.G.A.S., Università degli studi di Padova

Riassunto

Vengono riportate le analisi granulometriche, ottenute mediante l'analizzatore d'immagini (I.A.), di 140 campioni di sabbia, prelevati da 18 sondaggi a carotaggio continuo terebrati lungo il cordone litorale veneziano.

Queste analisi sono state eseguite per contribuire allo studio sedimentologico dei terreni incoerenti con lo scopo, unitamente ad altre indagini multidisciplinari, di ricostruire le varie fasi evolutive tardo pleistoceniche ed oloceniche dell'area litorale veneziana.

L'utilizzo dell'I.A. è nato dall'esigenza di determinare le variazioni della granulometria di campioni rappresentati da livelli sabbiosi a volte molto sottili e spesso con quantità minime di materiale a disposizione, sui quali successivamente o contemporaneamente dovevano essere eseguite altre indagini mineralogiche e geochimiche.

L'I.A., oltre ad offrirci queste possibilità, ha anche permesso la determinazione di altri parametri morfologici quali il grado di allungamento e di arrotondamento di ogni grano di sabbia, non ottenibile con il metodo di setacciatura tradizionale.

L'analisi granulometrica delle sabbie eseguito con l'I.A. non solo ci fornisce dati paragonabili a quelli ottenibili con i metodi tradizionali, ma presenta anche il vantaggio di poter essere eseguito congiuntamente allo studio mineralogico e chimico effettuato mediante un microscopio elettronico a scansione (SEM) o una microsonda elettronica (EMP).

⁽¹⁾ Lavoro svolto nell'ambito del "Progetto Sistema Lagunare Veneziano"
Linea di Ricerca 2.5, Unità Operativa 2.

INTRODUZIONE

Il cordone litorale veneziano è un sottile diaframma, interrotto da tre aperture, che separa la laguna dal Mare Adriatico. La salvaguardia della laguna, delle isole e della città di Venezia è in parte condizionata dall'integrità del litorale.

Proprio per questo motivo da anni il litorale è stato oggetto di opere di consolidamento con murazzi, pennelli, diaframmi e non ultimo dighe foranee. Parallelamente sono stati effettuati, e sono ancora in corso, numerosi studi sui sedimenti del sottosuolo litoraneo sia a carattere geotecnico-applicativo che sedimentologico-stratigrafico.

Per l'inquadramento geologico e per maggior dettagli sulle caratteristiche litostratigrafiche, paleontologiche, sedimentologiche, mineralogiche e geotecniche di questi sedimenti si rimanda ai seguenti lavori: Gatto P. (1980a, 1980b, 1984); Gatto P. e Carbognin L. (1981); Bortolami G. et al. (1984); Bonardi M. et al. (1992); Bonardi M. e Carbognin L. (1992); Tosi L. (1993, 1994); Bonardi M. e Tosi L. (1994).

In questo lavoro vengono riportati i risultati di uno studio eseguito sui sedimenti sabbiosi mediante una indagine granulometrica effettuata con l'analizzatore di immagini (I.A., *Image Analysis*); i campioni analizzati sono gli stessi sui quali precedentemente è stata eseguita l'analisi mineralogica (Bonardi M. e Tosi L., 1994).

Questa metodologia consente lo studio granulometrico delle sabbie in modo non distruttivo e abbastanza speditivo, inoltre, permette l'analisi di campioni di piccole dimensioni, rendendo così possibile la definizione delle variazioni granulometriche anche di livelli di spessore molto sottile.

La tecnica dell'elaborazione dell'immagine fornisce, oltre ai dati normalmente ottenuti con l'analisi granulometrica tradizionale, informazioni supplementari quali il grado di rotondità e di allungamento e le misure del perimetro e dell'area di ogni singolo grano permettendone così una più rapida e completa caratterizzazione morfologica.

Questi parametri morfologici, integrando i dati forniti da indagini di altro tipo, potranno essere utilizzati per una più dettagliata interpretazione dei processi di trasporto e di sedimentazione delle sabbie.

SCELTA DEI CAMPIONI

Per questa prima indagine granulometrica, sono stati utilizzati 140 campioni provenienti da una serie di 18 sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a circa 30 metri di profondità terebrati lungo il litorale veneziano compreso tra la foce del Fiume Brenta a Sud a quella del Fiume Sile a Nord (fig. 1). I campioni analizzati sono gli stessi su cui precedentemente è stato eseguito uno studio a carattere mineralogico (Bonardi M. e Tosi L., 1994).

I sedimenti analizzati in questo studio rappresentano gli ultimi 25.000-30.000 anni di sedimentazione tardo pleistocenica e olocenica: la prima di deposizione continentale e la seconda principalmente di deposizione marino-lagunare con occasionali livelli minori continentali.

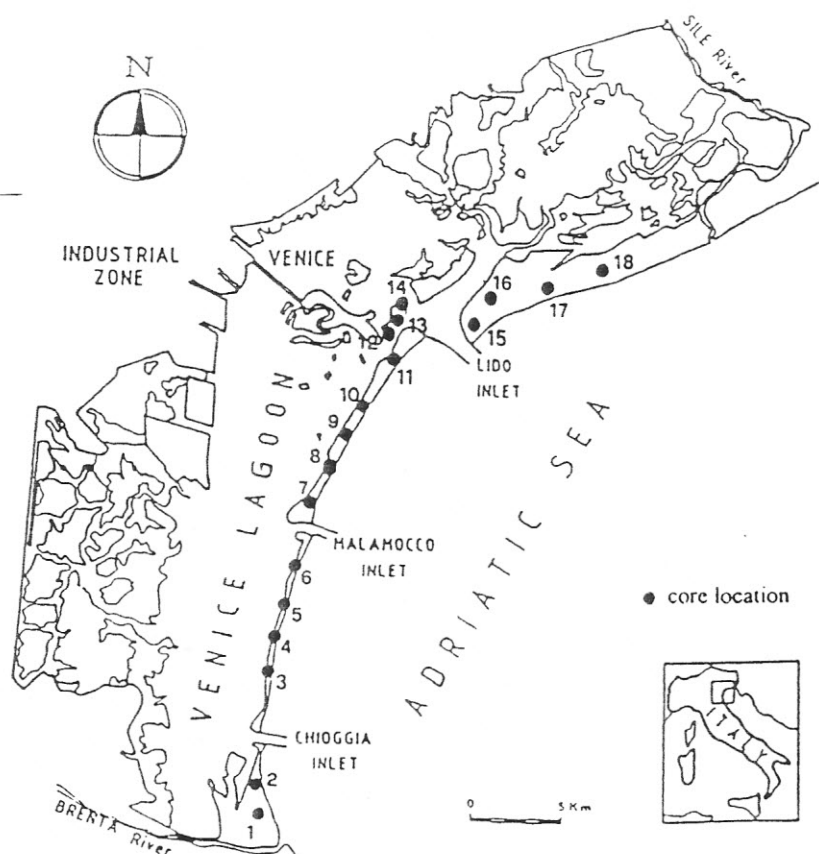


Fig. 1: ubicazione dei sondaggi.

I campioni, come indicato in figura 2, sono stati opportunamente scelti onde rappresentare equamente tutti i livelli sabbiosi olocenici e tardo pleistocenici attraversati dai carotaggi, con la sola limitazione dovuta alla presenza di strati coesivi (argille, limi e torbe) ed al mancato recupero.

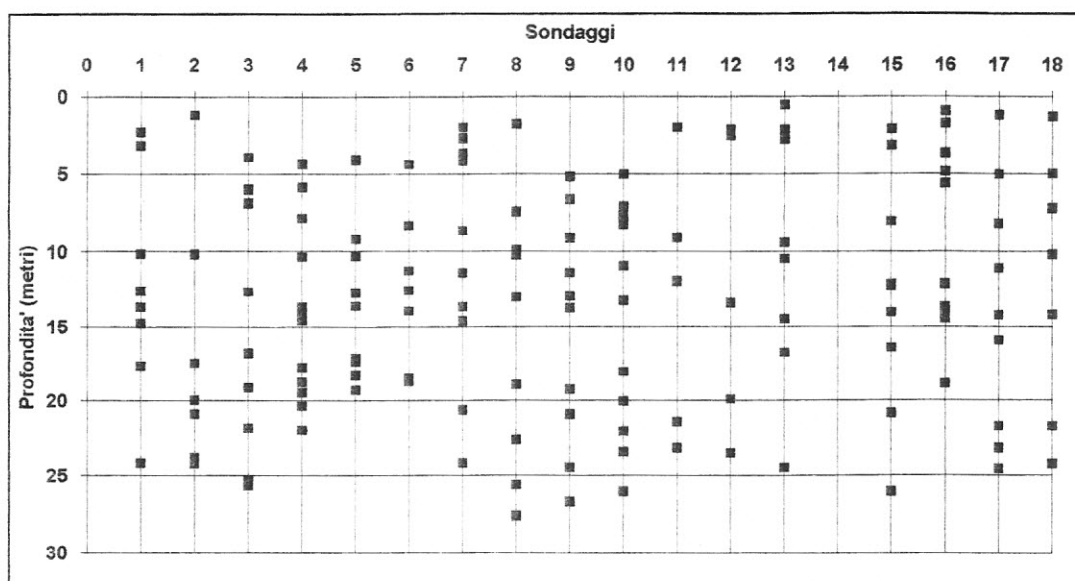


Fig. 2: distribuzione dei campioni.

I campioni di sabbia del lito 14, non erano disponibili per questo studio in quanto precedentemente utilizzati per indagini a carattere geotecnico; tuttavia l'esame stratigrafico e la relativa vicinanza ai sondaggi "lito 12 e 13" fanno supporre che le caratteristiche mineralogiche e fisiche dei livelli sabbiosi del "lito 14" siano molto simili a quelle dei due sondaggi adiacenti.

DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO E DEL METODO DI ACQUISIZIONE DEI DATI

In questo studio per *Image Analysis* si intende quella tecnica che permette di misurare i parametri geometrici di una immagine a due dimensioni.

Per l'analisi granulometrica dei campioni in esame è stato utilizzato un analizzatore di immagini IBAS 2000 KONTRON equipaggiato con videocamera (SIT66) e microscopio ottico Zeiss.

Come indicato in figura 3 l'analizzatore d'immagine consiste di una videocamera applicata al microscopio ottico e di un convertitore analogico-digitale (ADC) che permette la conversione dell'intensità della luce in una stringa di valori digitali.

Il convertitore ADC trasforma i segnali video corrispondenti all'immagine ottica, in una mappa di valori digitali (pixel) che viene trasferita nella memoria del computer per l'elaborazione delle immagini e dei dati.

Le informazioni contenute in una immagine sono rappresentate dall'intervallo (range) dei valori di grigio di ogni singolo pixel, il numero di informazioni è limitato dal numero di pixels, generalmente 512 per 512 e dal numero dei livelli di grigio (256) che possono essere mostrati in un pixel. L'immagine proveniente dalla videocamera così digitizzata e memorizzata in un computer, viene poi elaborata e trasformata in una immagine binaria che permette la misura dei vari parametri.

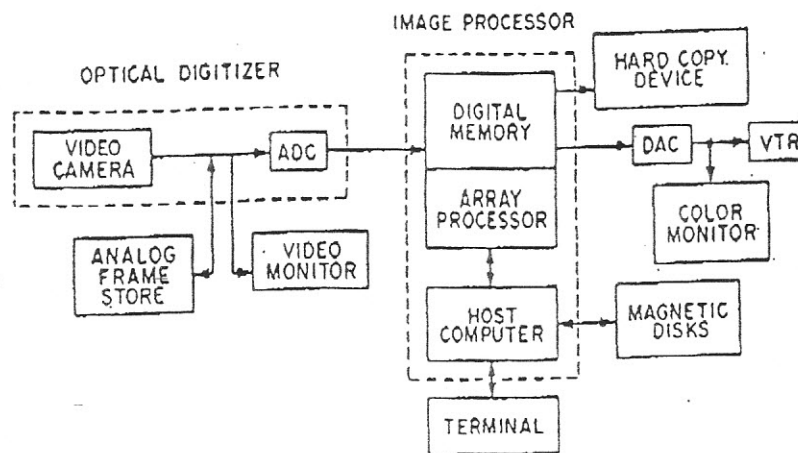


Fig. 3: schema del sistema di analisi dell'immagine. ADC: convertitore analogico-digitale, DAC: convertitore digitale-analogico.

La procedura dell'analisi di una immagine segue normalmente le seguenti fasi:

- definizione del tipo di immagine: microscopio ottico, come nel nostro caso, microscopio elettronico a scansione, illuminatore ecc.;
- calibrazione per determinare il fattore di scala per le misure geometriche
- ridefinizione dei livelli di grigio e applicazione di filtri elettronici per migliorare la qualità dell'immagine;
- segmentazione per creare un'immagine binaria sulla quale effettuare le misure;
- selezione dei vari parametri di misura;
- riconoscimento degli oggetti binari e relativa misura e calcolo dei parametri.

In questo studio per ogni grano sono stati determinati i seguenti parametri:

- AREA intesa come il numero di pixel compresi in ogni grano e trasformato in micron quadrati per calibrazione.
- PERIMETRO misurato ed espresso in micron.
- DCIRCL definito come il diametro del cerchio di area equivalente, espresso in micron e' calcolato dall'area.
- CIRSIF e' il fattore adimensionale di forma e sta ad indicare il grado di angolosita' dell'immagine; esso assume il valore di 1 per il cerchio mentre diminuisce con l'aumentare del perimetro e quindi della rugosita'. CIRSIF e' ricavato dalla formula: $4\pi A/P^2$, dove A corrisponde all'area e P al perimetro.
- ELLSF e' il fattore di allungamento dato dal rapporto $(a/b)^{1/2}$, dove a e b sono due distanze perpendicolari tra loro, legate al momento d'inerzia e normalizzate in modo che, nel caso dell'ellisse, coincidano rispettivamente con l'asse maggiore e l'asse minore.

PREPARAZIONE E MONTAGGIO DEI CAMPIONI

I campioni di sabbia sono stati inizialmente lavati con acqua distillata, filtrati, asciugati e successivamente, dopo aver rimosso la parte organica, se presente, setacciati meccanicamente; le frazioni maggiore di 500 micron e minore di 63 micron sono state eliminate.

Una particolare attenzione e' stata riservata alla distribuzione del preparato sul vetrino, per l'osservazione al microscopio ottico, onde ottenere una rappresentazione statisticamente valida del campione stesso e, contemporaneamente, una buona separazione dei grani. Quest'ultima e' un requisito fondamentale della metodologia usata al fine di ottenere una quantificazione corretta delle caratteristiche morfologiche di ogni singolo grano.

Infatti, pur essendo possibile separare l'immagine digitalizzata degli aggregati di grani ricostruendone i contorni mediante software e ottenere così la valutazione dei diametri per l'analisi granulometrica, questa separazione compromette i dettagli morfologici dei contorni che, ricostruiti artificialmente, potrebbero risultare poco attendibili per la valutazione del grado di allungamento e soprattutto di quello della spigolosità.

La determinazione del diametro, basandosi sul numero di pixels che compongono l'area del cerchio equivalente, richiede minor precisione della determinazione del grado di arrotondamento che considera anche i pixel che compongono il perimetro.

Al fine di ottenere una buona dispersione fisica dei grani, sono stati sperimentati diversi metodi di montaggio: con olio, a secco e con alcol; questi differenti metodi sono stati utilizzati a seconda dei casi.

Il montaggio con olio si può eseguire in due modi: facendo cadere una goccia sul campione già posizionato sul vetrino o, viceversa, deponendo la sabbia sul vetrino preventivamente coperto da un velo d'olio. Nel primo caso l'espansione della goccia consente la facile dispersione dei grani; nel secondo, manipolando opportunamente il vetrino, il film d'olio facilita lo scorrimento dei grani impedendone anche la perdita accidentale.

Questo metodo però e' poco indicato per lo studio dei contorni dei fillosilicati, in particolare se monolamellari; infatti il limitato spessore e l'ottima trasparenza rendono il loro contorno, poco rilevato, di difficile distinzione da parte dello strumento.

Tuttavia questo inconveniente può essere ovviato utilizzando olii di diverso indice di rifrazione.

Il montaggio a secco e' molto pratico e veloce e consente al tempo stesso un'ottima definizione dei contorni di tutti i grani. Purtroppo, non essendo possibile una facile separazione manuale dei grani a contatto tra loro, e' necessaria la preparazione e la lettura di più vetrini al fine di poter misurare un numero statisticamente sufficiente di grani fisicamente separati.

Il montaggio ad alcool permette di ovviare al precedente inconveniente in quanto, dopo l'evaporazione favorita dal calore della lampada del microscopio, il preparato si presenta a secco, abbastanza distribuito e con un sufficiente grado di coesione al vetrino, ma con basso livello di dispersione dei grani che tendono a raggrupparsi.

TRATTAMENTO DEI DATI

Di seguito viene esposto il trattamento dei dati di output dello strumento successivamente utilizzati per le elaborazioni granulometriche tipiche di questo tipo di sedimenti: diametro, perimetro, area, fattore di allungamento e fattore di arrotondamento.

Innanzitutto abbiamo notato che, malgrado sia stata eseguita una setacciatura preliminare con l'eliminazione delle frazioni maggiore di 500 micron e minore di 63 micron, la presenza di queste, anche se in percentuale minima, è stata rilevata dall'analizzatore d'immagine. Per la prima frazione, cioè si spiega in quanto le maglie del setaccio selezionano il grano in base alla sua sezione minima, mentre l'elaboratore d'immagine determina la misura del diametro del cerchio equivalente ossia il diametro di un cerchio con area uguale a quella del grano misurato. Per la seconda frazione invece, si ritiene che la setacciatura meccanica, per quanto eseguita accuratamente, non consenta il passaggio di tutti i grani con dimensione del diametro minimo inferiore a quella delle maglie del vaglio corrispondente. I sedimenti finissimi infatti spesso tendono ad unirsi assumendo una apparente dimensione maggiore, ma con l'analizzatore d'immagine dopo la loro individuazione è possibile escluderli dalla lettura. Il montaggio stesso con olio o alcool favorisce comunque la loro separazione.

Con i valori relativi alla frequenza delle dimensioni del diametro del cerchio equivalente di ogni singolo grano sono state calcolate le percentuali cumulative relative ai seguenti limiti: 62,5; 88; 125; 177; 250; 350; 500 micron.

Successivamente sono state calcolate le frequenze dei diametri per le seguenti classi di raggruppamento (micron): <62,5; 62,5-88; 88-125; 125-177; 177-250; 250-350; 350-500; >500.

In questo modo sono state simulate le setacciate meccaniche ed è stato possibile ottenere sia le curve granulometriche cumulative, che gli istogrammi di frequenza. Dalle curve granulometriche così ottenute è possibile ricavare tutte le informazioni tipiche per lo studio sedimentologico come: ϕ 95, 84, 75, 50, 25, 16, 5; media (**M**); selezionamento (**σ_i**); asimmetria grafica inclusiva (skewness **Ski**); appuntimento grafico (kurtosis **Kg**) e deviazione interquartile (**QD**).

Le formule utilizzate per l'elaborazione dei dati di output sono (Folk R.L. e Ward W., 1957; Folk R.L., 1966; Friedman G.M., 1961, 1962, 1967, 1978; Visher G.S., 1969):

$$M = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$$

$$\sigma_i = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6.6}$$

$$Ski = \frac{(\phi 16 + \phi 86 - 2\phi 50)}{2(\phi 84 - \phi 16)} + \frac{(\phi 5 + \phi 95 - 2\phi 50)}{2(\phi 95 - \phi 5)}$$

$$Kg = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2 - 44(\phi 75 - \phi 25)}$$

$$QD = \frac{\phi 75 - \phi 25}{2}$$

Per determinare la frequenza dei valori dei fattori di allungamento e di arrotondamento di ogni campione, abbiamo adottato i seguenti raggruppamenti:

< 0,3; 0,3-0,6; 0,6-0,9; >9 per fattore di allungamento;

< 0,57; 0,57-0,76; 0,76-0,82; 0,82-0,88; >0,88 per il fattore di arrotondamento.

Le classi del fattore di arrotondamento sono state scelte sulla base di un test preliminare eseguito su delle immagini di grani, raggruppati in sei classi a seconda della spigolosità, ben note in letteratura (Power, 1953, modificata in Shepard, 1963) (fig. 4). Il test è stato eseguito quantificando con l'I.A. il grado di arrotondamento di ogni grano appartenente alle sei classi.

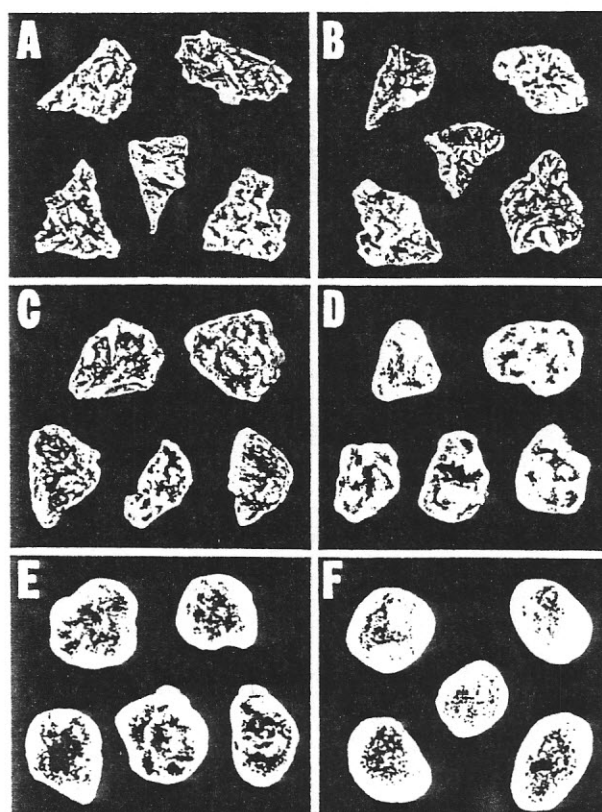


Fig. 4: raggruppamento in classi di arrotondamento secondo Shepard, 1963. A: molto angolosa; B: angolosa; C: subangolosa; D: subarrotondata; E: arrotondata; F: molto arrotondata.

Come si può veder in figura 5, i vari grani non mantengono il raggruppamento secondo le sei classi di arrotondamento indicato nella figura 4.

Infatti alcuni di essi si ridistribuiscono secondo un diverso raggruppamento per la difficoltà di classificare certi grani mediante una valutazione visiva soggettiva.

In questo test è stata possibile la quantificazione oggettiva di questo parametro per cui con un confronto tra il dato numerico (I.A.) e l'immagine reale (v. fig. 4) siamo stati in grado di caratterizzare il campione anche secondo il grado di arrotondamento.

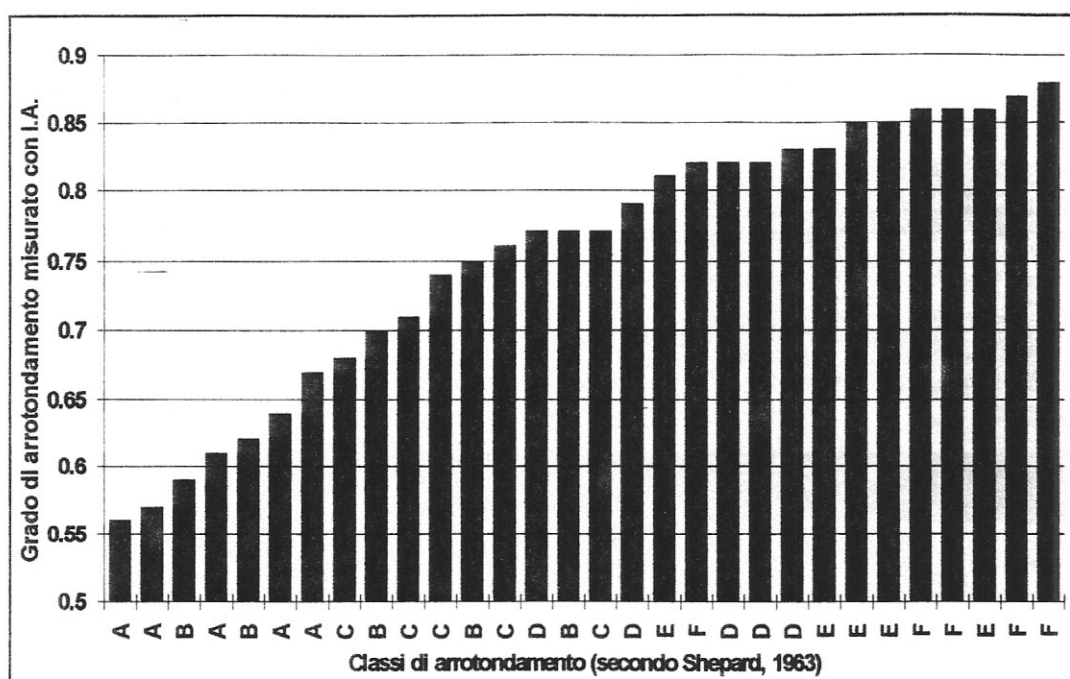


Fig. 5: ridistribuzione dei grani appartenenti alle sei classi A-F (v. fig 4) secondo il grado di arrotondamento misurato con l'analizzatore d'immagine.

Per il carattere preliminare del presente studio, abbiamo ritenuto sufficiente definire cinque classi del grado di arrotondamento, di cui tre principali e due estreme, eliminando i grani di classificazione incerta.

Gli intervalli e la classificazione corrispondente sono: $< 0,57$, estremamente angolosa; $0,57-0,76$, da molto angolosa ad angolosa; $0,76-0,82$, da subangolosa a subarrotondata; $0,82-0,88$ da arrotondata a bene arrotondata; $>0,88$ estremamente arrotondata.

RISULTATI OTTENUTI

Nel presente studio ci siamo limitati ad evidenziare soprattutto l'aspetto metodologico e applicativo dell'indagine granulometrica con l'*Image Analysis*.

Alcune elaborazioni grafiche di significato prettamente dinamico-deposizionale, vengono riportate ma non interpretate, con il solo scopo di evidenziare l'applicabilità di questo metodo allo studio sedimentologico.

Innanzitutto proponiamo un confronto tra due curve granulometriche cumulative (figg 6a,6b).

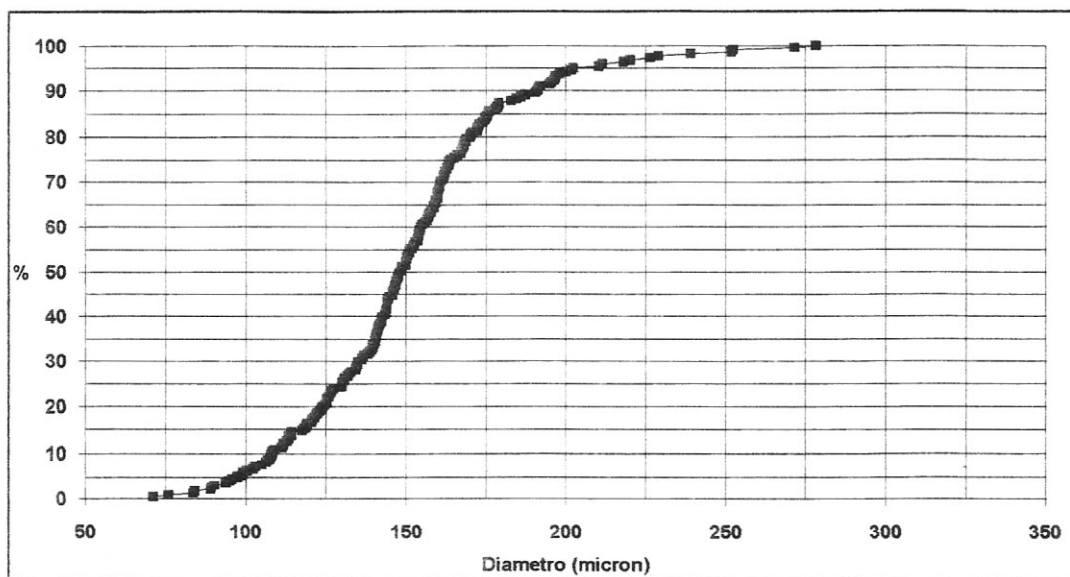


Fig. 6a: curva granulometrica cumulativa ottenuta per interpolazione di 200 punti.

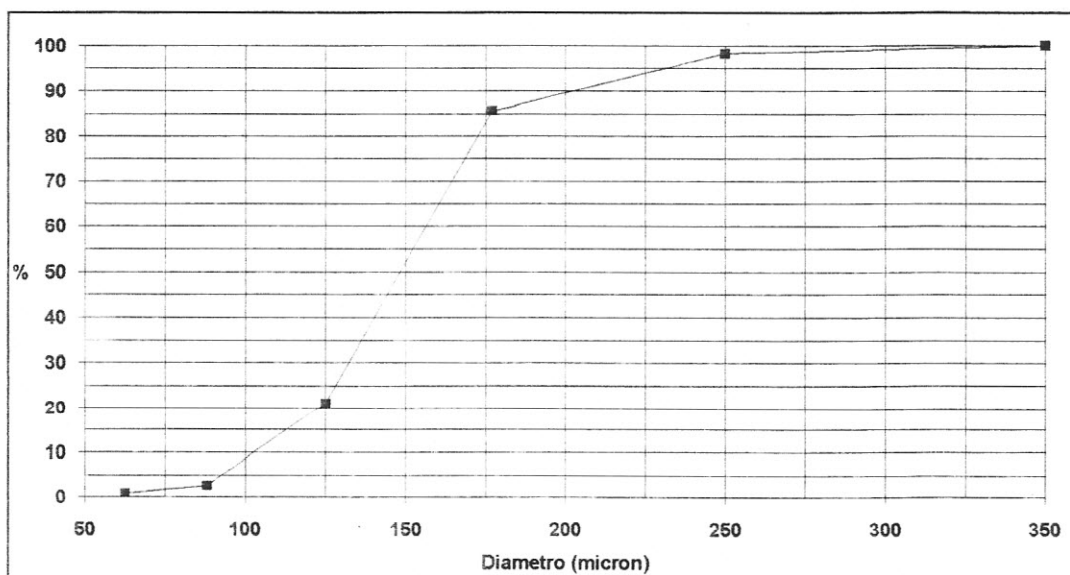


Fig. 6b: curva granulometrica cumulativa ottenuta per interpolazione di 6 valori corrispondenti alle dimensioni dei setacci standard.

La prima è stata ottenuta per interpolazione dei diametri di tutti i grani del campione (circa 200), la seconda per interpolazione delle percentuali dei diametri corrispondenti agli otto intervalli stabiliti (<62,5; 62,5-88; 88-125; 125-177; 177-250; 250-350; 350-500; >500); quest'ultima è paragonabile alla curva ottenuta con la setacciatura meccanica. Come si può notare, la lettura dei diametri per un corretto calcolo dei vari ϕ (ϕ 95, 84, 75 ecc.) è molto accurata nella prima curva, mentre è molto imprecisa nella seconda curva. Quest'ultima, pur avendo un andamento granulometrico definito, non è sufficiente per uno studio sedimentologico di dettaglio. Nelle figure 7, 8, 9, 10 e 11 vengono riportati alcuni esempi di applicazione geotecnica e sedimentologica dei dati ottenuti

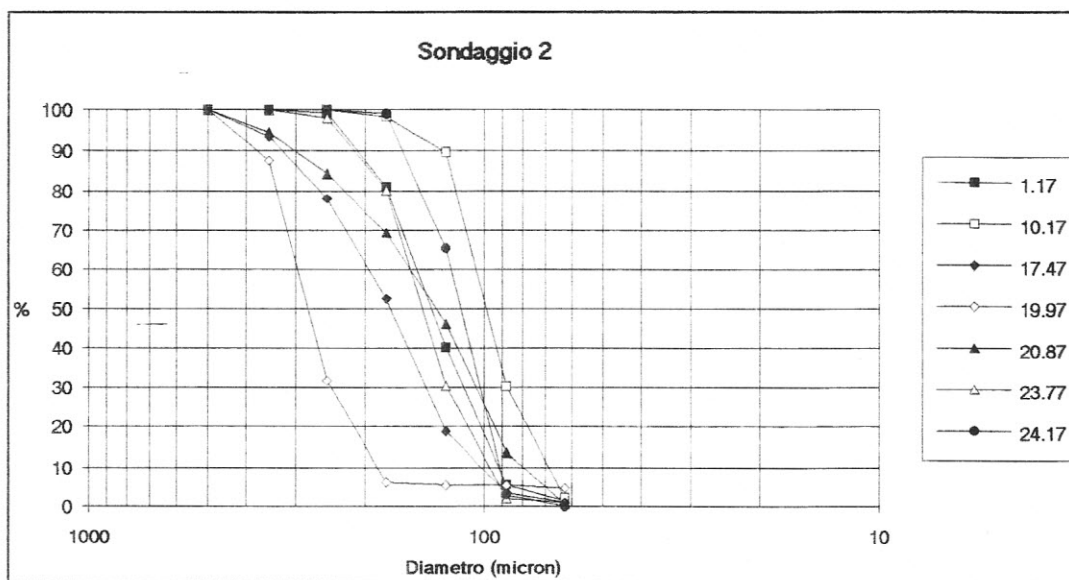


Fig. 7: granulometrie di campioni prelevati a diverse profondità in un sondaggio.

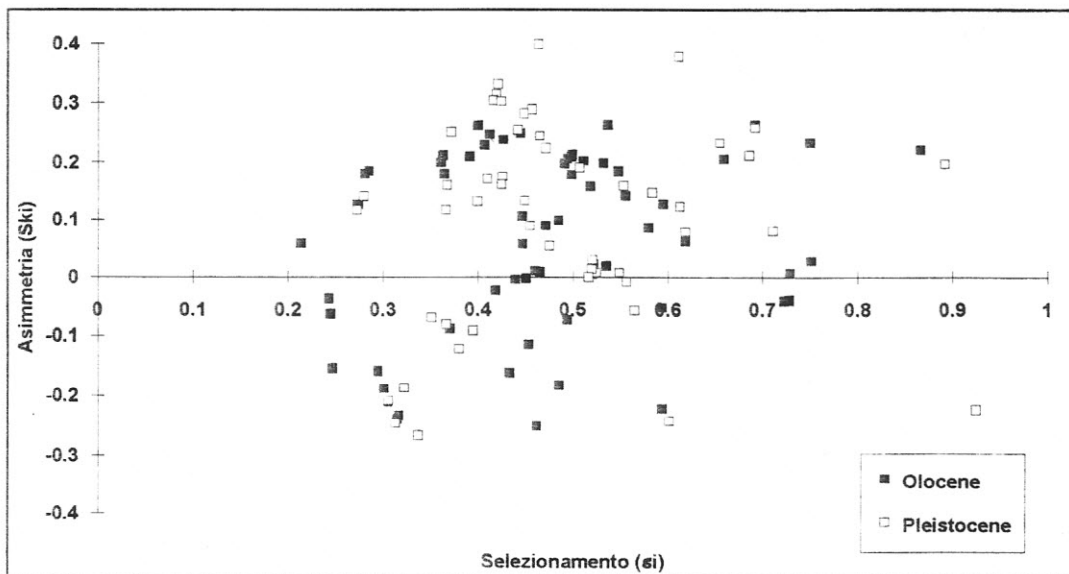


Fig. 8: relazione tra σ_i (deviazione standard grafica inclusiva o selezionamento) e S_{ki} (asimmetria grafica inclusiva) per le sabbie pleistoceniche ed oloceniche.

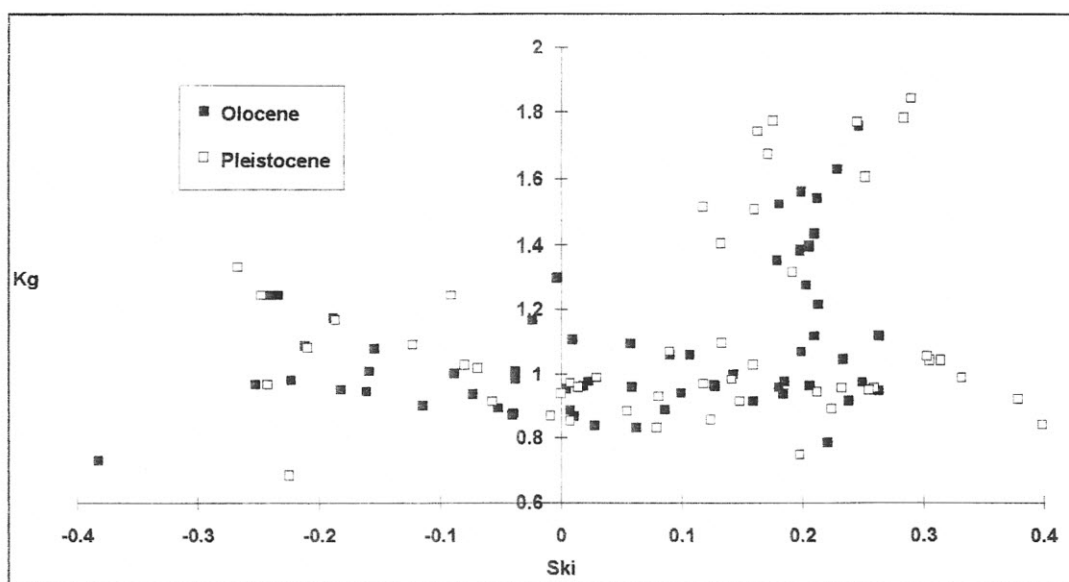


Fig. 9: relazione tra Kg (kurtosis) e Ski (skewness) per i campioni pleistocenici ed olocenici.

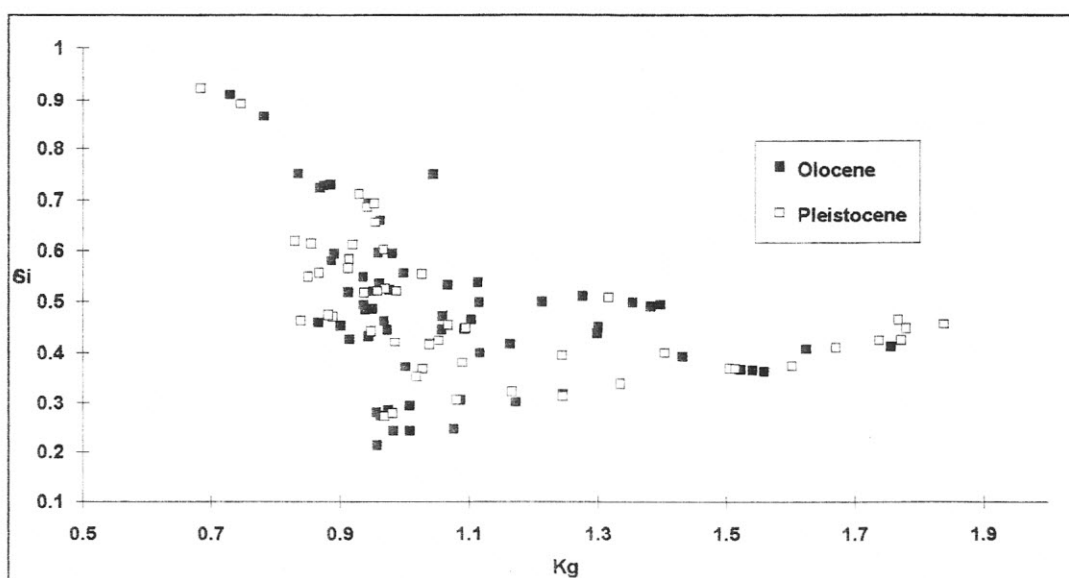


Fig. 10: relazione tra Si (selezionamento) e Kg (Kurtosis).

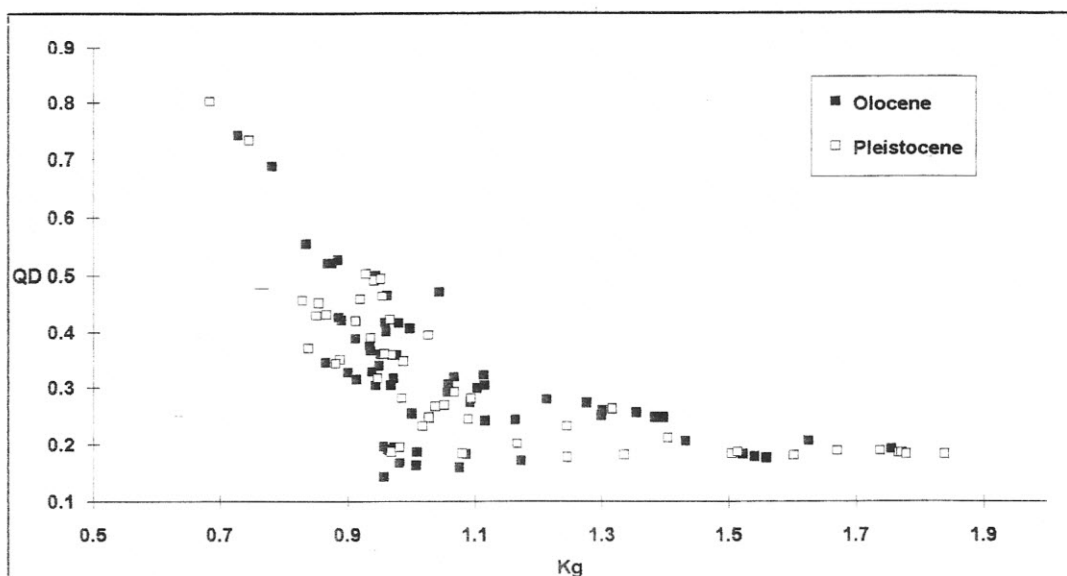


Fig. 11: relazione tra **QD** (deviazione interquartile) e **Kg** (kurtosis).

Un risultato che merita di essere ampliato e perfezionato, in particolare per la scelta degli intervalli tra le classi, e' stato quello di aver potuto stimare, automaticamente e contemporaneamente alle altre misure, i gradi di arrotondamento e di allungamento per ogni grano (figg.11, 12)

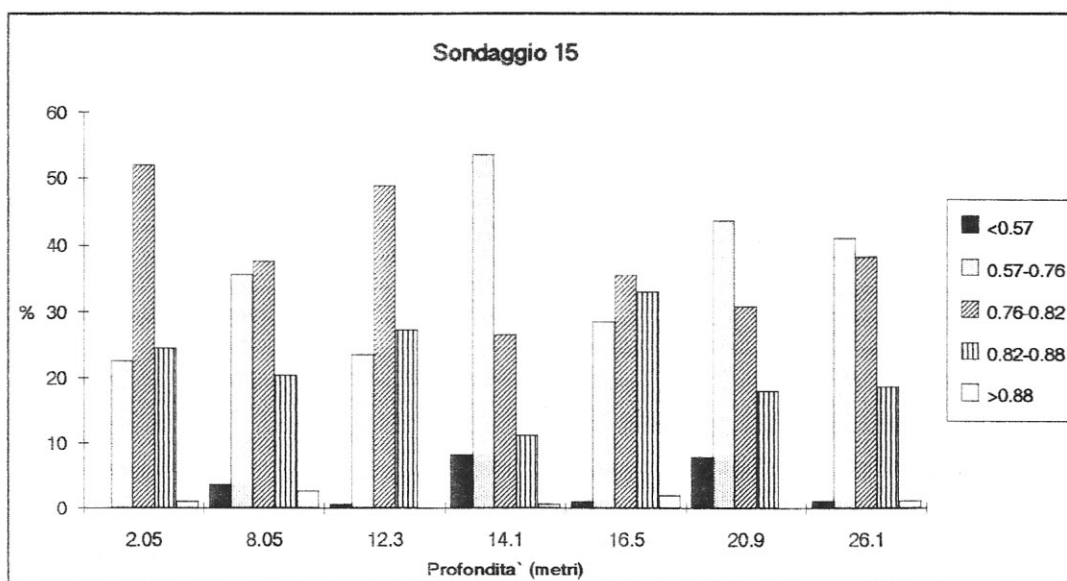


Fig 11: grado di arrotondamento.

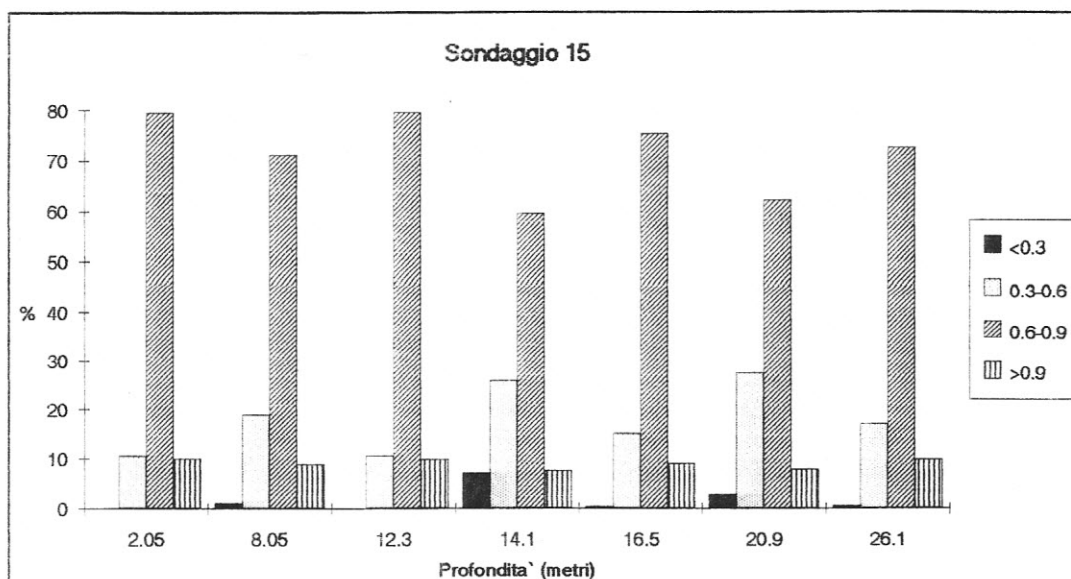


Fig. 12: grado di allungamento.

In appendice sono state riportate le curve granulometriche e gli istogrammi di frequenza degli indici di allungamento e arrotondamento dei 140 campioni provenienti dai 18 sondaggi.

In previsione di correlare direttamente i dati risultanti da questo studio granulometrico con quelli mineralogici (Bonardi M. e Tosi L., 1994) sono state allegate le tabelle riassuntive di tutti i dati ottenuti.

CONCLUSIONI

La scelta di questa metodologia analitica è nata da una duplice necessità: dover caratterizzare con estremo dettaglio la granulometria di livelli di sabbia a volte molto sottili e poter riutilizzare il campione per altre analisi mineralogiche, chimiche ecc., al fine di contribuire alla determinazione degli ambienti deposizionali dell'area litorale veneziana.

L'obiettivo iniziale è stato quello di classificare le sabbie qui analizzate con l'I.A. secondo gli stessi criteri utilizzati per l'analisi granulometrica tradizionale.

Oltre ad aver raggiunto questo obiettivo, è stato possibile anche migliorare la qualità dell'analisi e ridurre i tempi operativi grazie all'automatismo dello strumento.

Questa metodologia analitica consente l'acquisizione delle dimensioni del perimetro e dell'area di ogni grano fornendo la misura del diametro del cerchio equivalente che, a differenza di quella della dimensione minima determinata con la setacciatura meccanica, rispecchia più correttamente la dimensione media del grano.

Inoltre, come abbiamo potuto constatare, il passaggio dei grani attraverso le maglie del setaccio non è priva di errori; infatti, dopo aver eseguito la setacciatura meccanica preliminare tra 500 e 63 micron, sono stati individuati con l'I.A. alcuni grani di dimensioni esterne a questo intervallo.

Un ulteriore miglioramento interpretativo dei dati di output con l'utilizzo di questo metodo, è dato dalla curva cumulativa ottenuta mediante l'interpolazione dei valori delle dimensioni di tutti i grani misurati (circa duecento), anziché con l'interpolazione delle percentuali in peso riferite ai soli intervalli di setacciatura.

Dalla curva così ottenuta si migliora notevolmente la lettura dei diametri per la determinazione dei vari ϕ (ϕ 95, 84, 75, ecc.).

Oltre alle dimensioni dei grani, questo metodo fornisce automaticamente ulteriori indicazioni di carattere morfologico quali i gradi di allungamento e di arrotondamento.

Mentre la valutazione di questi indici con l'I.A. è limitata al solo errore strumentale, con i sistemi ottici tradizionali e mediante confronti con figure standard, essa risulta soggettiva e molto lenta.

La possibilità di migliorare le classificazioni rielaborando i dati in qualsiasi momento (ad esempio variando gli intervalli di classe) e quella di accoppiare lo strumento con altri sistemi di analisi tipo S.E.M. (microscopio elettronico a scansione) e E.M.P. (microsonda elettronica), ci fa ritenere questa metodologia analitica un'ottima se non indispensabile alternativa alle granulometrie classiche per gli studi di carattere sedimentologico.

In conclusione, l'applicazione dell'I.A. allo studio granulometrico delle sabbie ha risposto positivamente alle aspettative richieste ed ha suggerito possibili miglioramenti per lo studio granulometrico-sedimentologico. È auspicabile, infatti, un miglioramento dei programmi di acquisizione e di elaborazione dell'immagine, al fine di fornire una maggior precisione nella quantificazione dei parametri morfologici dei sedimenti.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la Dott.ssa R. Serandrei Barbero e il Dott. F. Marabini per la revisione critica del testo e gli utili suggerimenti.

6. BIBLIOGRAFIA

- BONARDI M. e CARBOGNIN L. (1992): " *Late Quaternary sediments differentiation and characterization by EMPA-EDS mineral assemblage study* ". Electron Microscopy 92, Proc. of the 10th EUREM 92, Vol. 2, p. 603, Granada.
- BONARDI M., SOCCORSO C. e ALDIGHERI F. (1992): " *A new approach to the study of the sediments of the Lagoon of Venice (Italy)* ". Marine Geoscience, Vol. 4, No 1, p. 36-39.
- BONARDI M. e TOSI L. (1994): " *I sedimenti tardo-quaternari del cordone litoraneo della Laguna di Venezia: le sabbie* ". Istituto Studio Dinamica Grandi Masse, Techn. Rep. 184, Venezia.
- BONARDI M. e TOSI L. (1994): " *I sedimenti tardo quaternari del cordone litoraneo della Laguna di Venezia: le argille* ". Techn. Rep. (in stesura), Venezia
- BORTOLAMI G., CARBOGNIN L. e GATTO P. (1984): " *The natural subsidence in the Lagoon of Venice, Italy* ". Land Subsidence, IAHS Publ. no 151, p. 777-785.
- BOSELLINI A., MUTTI E. e RICCI LUCCHI F. (1989): " *Rocce e successioni sedimentarie* ".
- FOLK R.L. (1966): " *A review of grain-size parameters* ". Sedimentology 6, 73-93.
- FOLK R.L. e WARD W. (1957): " *Brazos River bar: A study in the significance of grain size parameters* ". J. Sediment. Petrol. 27, 3-26.
- FRIEDMAN G. M. (1961): " *Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics* ". J. Sediment. Petrol. 31, 514-529.
- FRIEDMAN G. M. (1962): " *On sorting, sorting coefficients, and the lognormality of the grain-size distribution of sands stone* ". J. Geol. 70, 737-753.
- FRIEDMAN G. M. (1967): " *Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sand* ". J. Sediment. Petrol. 37, 327-354.
- FRIEDMAN G. M. e SANDERS J.E. (1978): " *Principles of sedimentology* ". Wiley, New York, 25-81.
- GATTO P. (1980a): " *Il sottosuolo del litorale veneziano* ". C.N.R., Istituto Studio Dinamica Grandi Masse, Techn. Rep. 108, Venezia.

GATTO P. (1980b): " *I processi costieri nel tratto antistante il litorale di Venezia*". C.N.R., Istituto Studio Dinamica Grandi Masse, Techn. Rep. 109, Venezia.

GATTO P. (1984): " *Il cordone litoraneo della laguna di Venezia e le cause del suo degrado* ". Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti. Rapporti e Studi, Vol. IX, pp. 163-193.

GATTO P. e CARBOGNIN L. (1981): " *The Lagoon of Venice: natural enviromental trend and man-induced modification* ". Hydr. Sc. Bull., 26 (4): 370-391.

GATTO P. e PREVIATELLO P. (1974): " *Significato stratigrafico, comportamento meccanico e distribuzione nella laguna di Venezia di un argilla sovraconsolidata nota come 'caranto'* ". C.N.R., Istituto Studio Dinamica Grandi Masse, Techn. Rep. 70, Venezia.

GATTO P., PREVIATELLO P., CARBOGNIN L. e MOZZI G. (1976): " *Note illustrative sul sottosuolo delle bocche della laguna di Venezia* ". C.N.R., Istituto Studio Dinamica Grandi Masse, Techn. Rep. 67, Venezia.

KUKAL Z. (1971): " *Geology of Recent Sediments* ". Central Geological Survey, Academia Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague.

POWER M.C. 1953: " *A new roundness scale for sedimentary particless* ". J. Sed. Petr., 23, 117-119.

SHEPARD F.P., 1963: " *Submarine geology* ". Harper & Row, 558, Evanston.

SMITH M.M., EHRLICH R e RAMIREZ DE ARELLANO R. (1985): " *Quartz provenance changes through time: Examples from two South Carolina barrier islands* ". J. Sed. Petrology, 55, 483-494.

TOSI L. (1993): " *Caratteristiche geotecniche del sottosuolo del litorale veneziano* ". C.N.R. Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse, Tech. Rep., 171, Venezia.

TOSI L. (1994): " *Rapporto e prime interpretazioni sulle analisi paleontologiche condotte su campioni tardo-quadernari del sottosuolo del litorale veneziano* ". C.N.R. Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse, Tech. Rep., 182, Venezia.

VISHER G. S. (1969): " *Grain size distributions and deposition processes* ". J. Sediment. Petrol. 39, 1074-1106.

Testi consigliati

Image Analysis Principles and Practice, (1985). Technical Handboock, Joyce-Loebel, Gateshead, England.

Particle Size Measurement, (1981). T. Allen, Chapman and Hall Ltd,-3rd ed.- (ed. T.Allen).

Digital Image Processing, (1987). Gonzales, R.C. and Wintz, P., Second Edition, Addison Wesley, Reading Mass.

Computer Assisted Microscopy, (1990). Russ, J.C., Plenum Press, New York.

APPENDICE

Di seguito vengono riportati i grafici e le tavole con le elaborazioni dei dati ottenuti dall'I.A.

I campioni sono identificabili attraverso il numero del sondaggio (lito) e le quote relative al piano campagna (p.c.) o al livello medio mare (l.m.m.).

I simboli utilizzati sono:

Sond.: sondaggio;

Prof.: profondita';

φ 95, 84, ecc.: diametri relativi al 95%, 84%, ecc;

Media: diametro medio;

σi: selezionamento;

Ski: skewness, asimmetria grafica inclusiva;

Kg: kurtosis, appuntimento grafico;

QD: la deviazione interquartile;

Oloc: Olocene;

Pleis: Pleistocene.

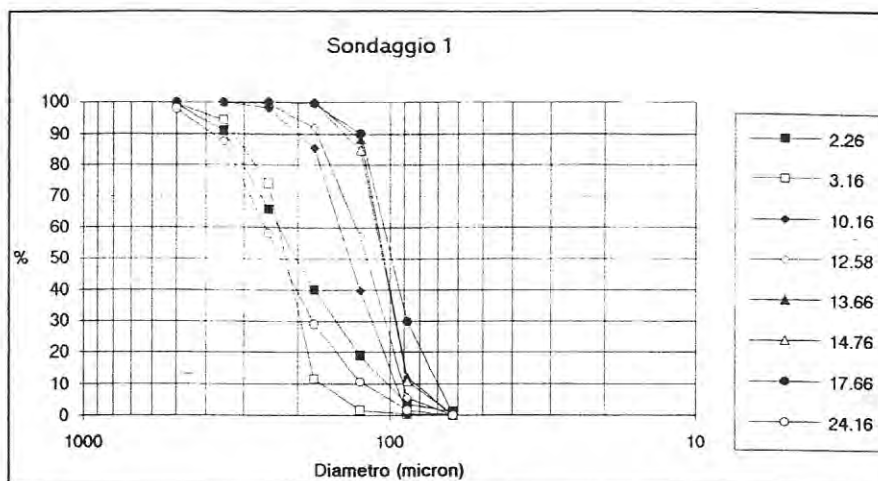


Fig. a): Curve granulometriche.

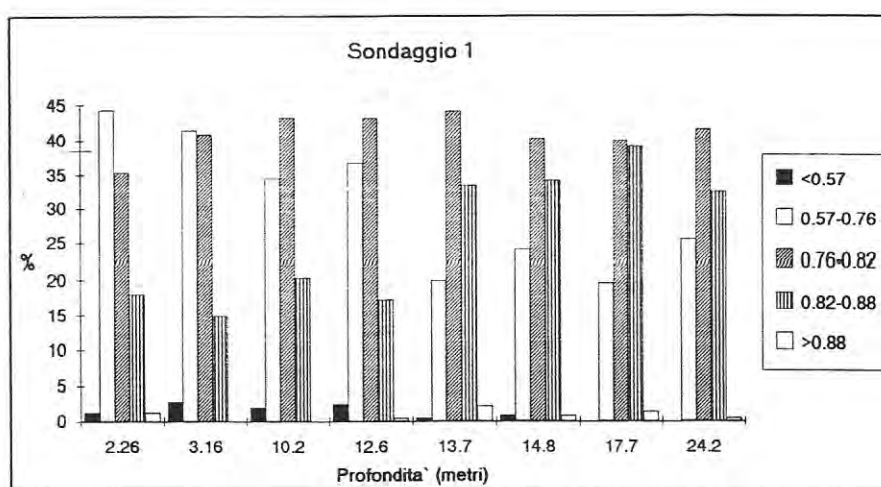


Fig. b): Grado di arrotondamento.

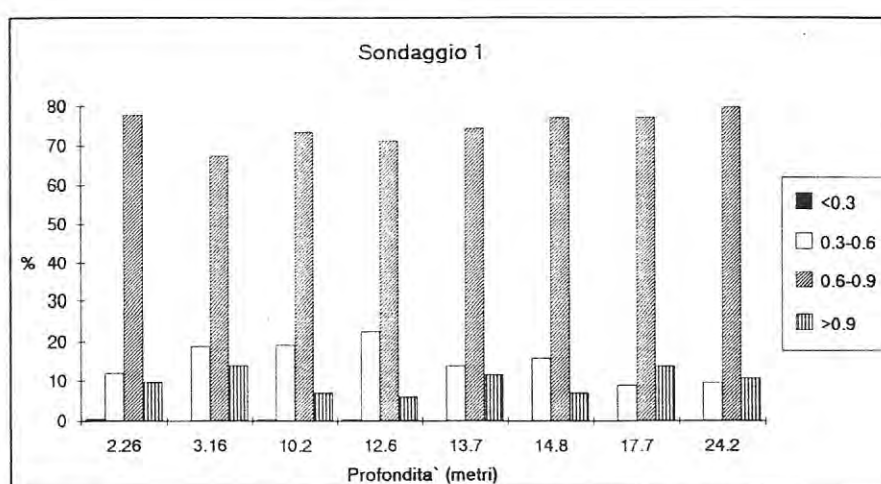


Fig. c): Grado di allungamento

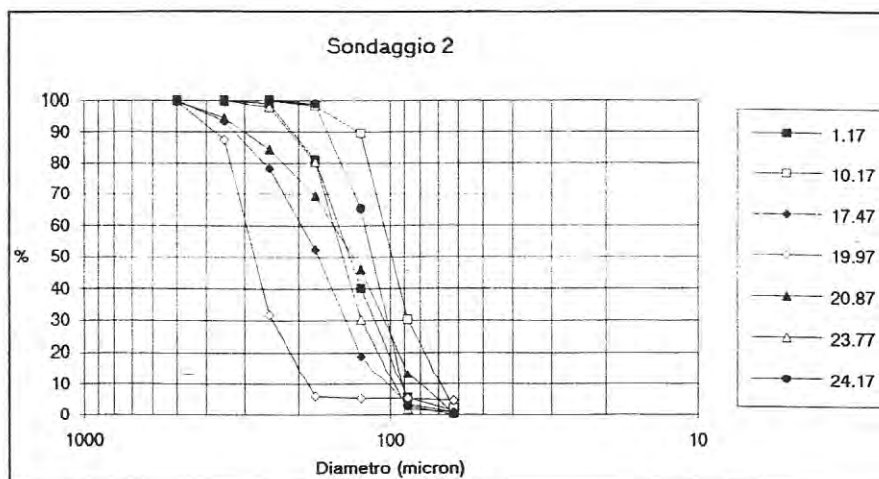


Fig. a): Curve granulometriche.

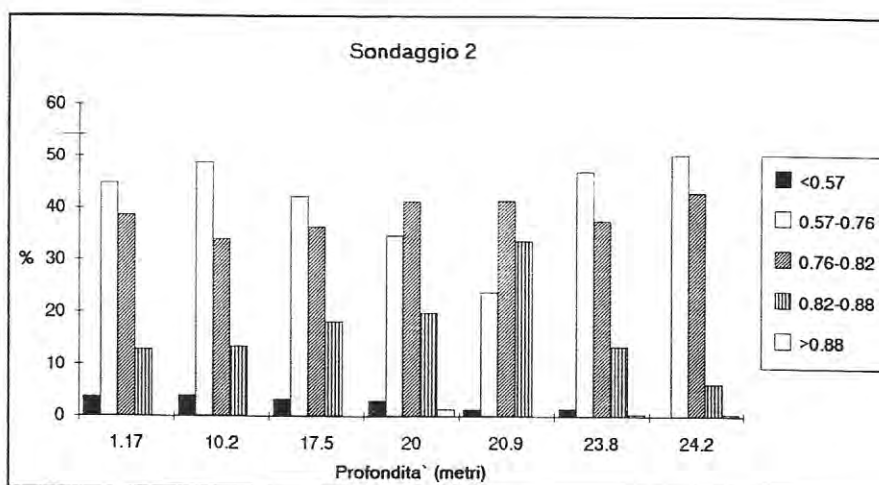


Fig. b): Grado di arrotondamento.

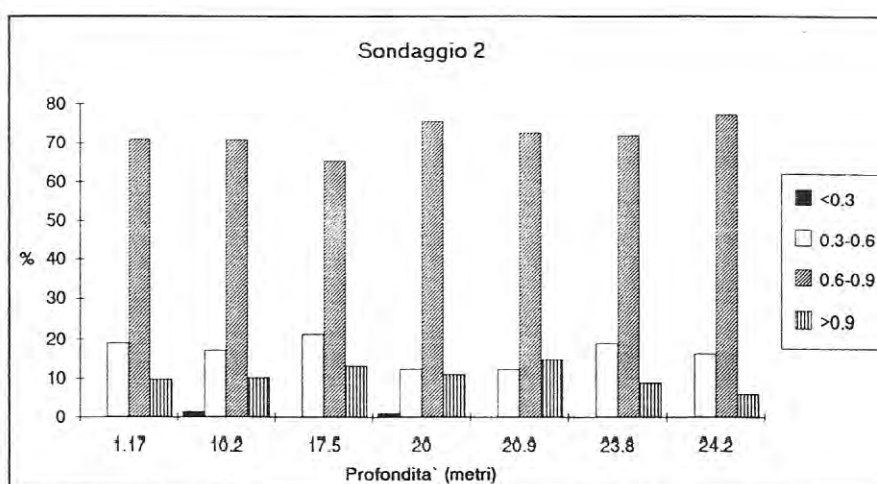


Fig. c): Grado di allungamento.

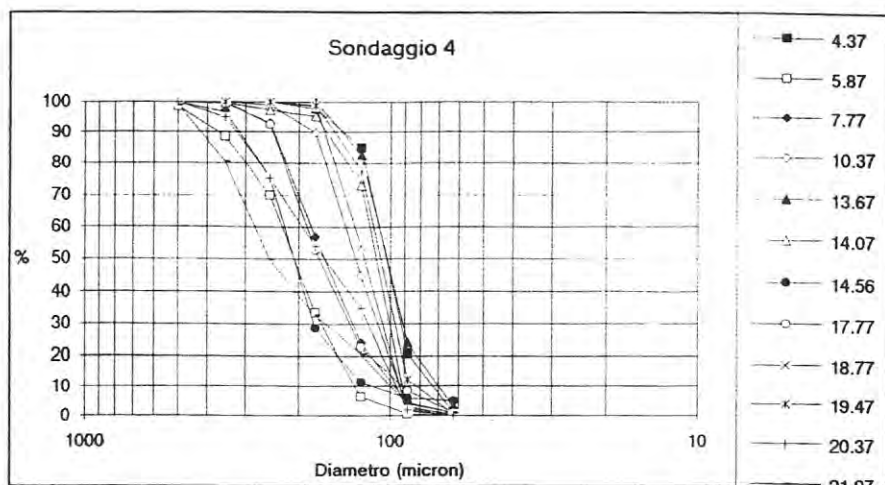


Fig. a): Curve granulometriche.

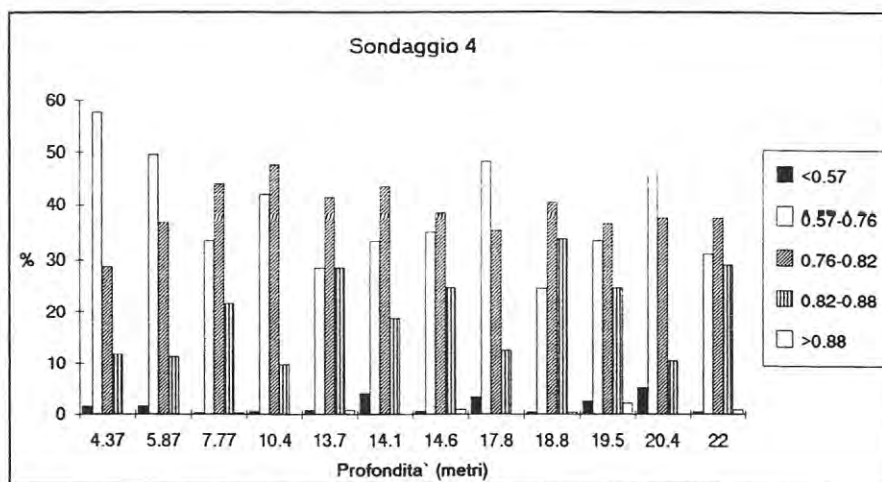


Fig. b): Grado di arrotondamento.

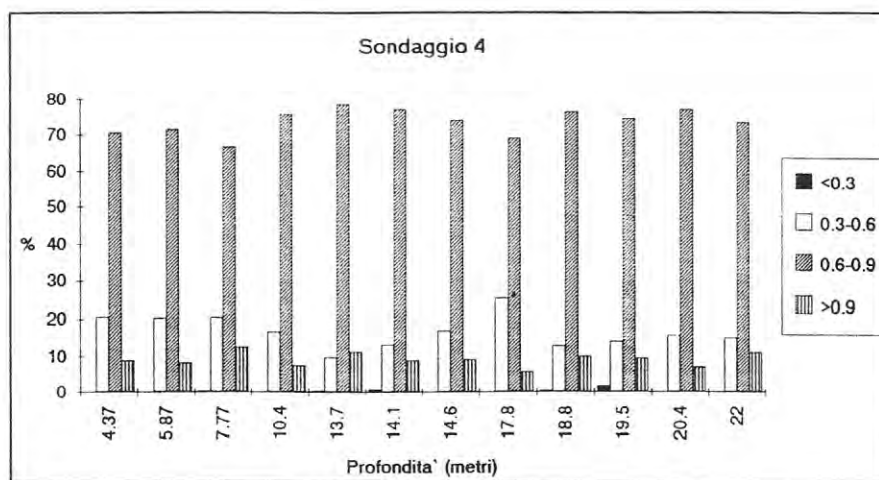


Fig. c): Grado di allungamento.

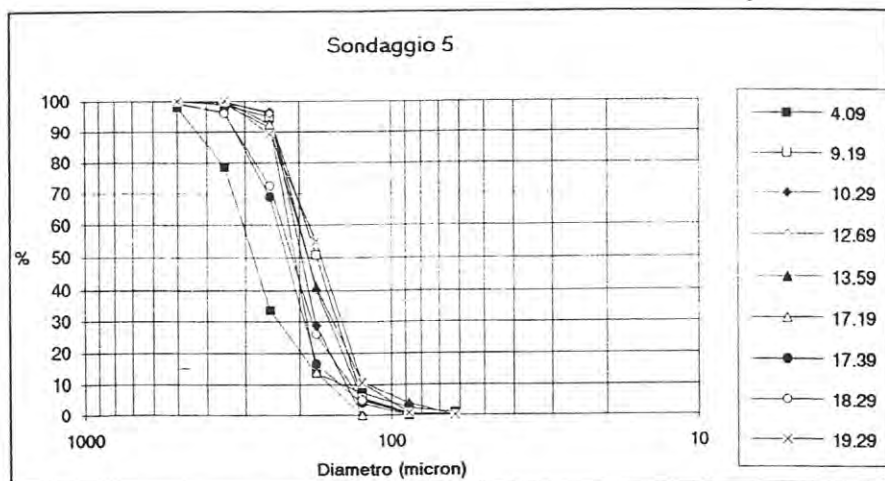


Fig. a): Curve granulometriche.

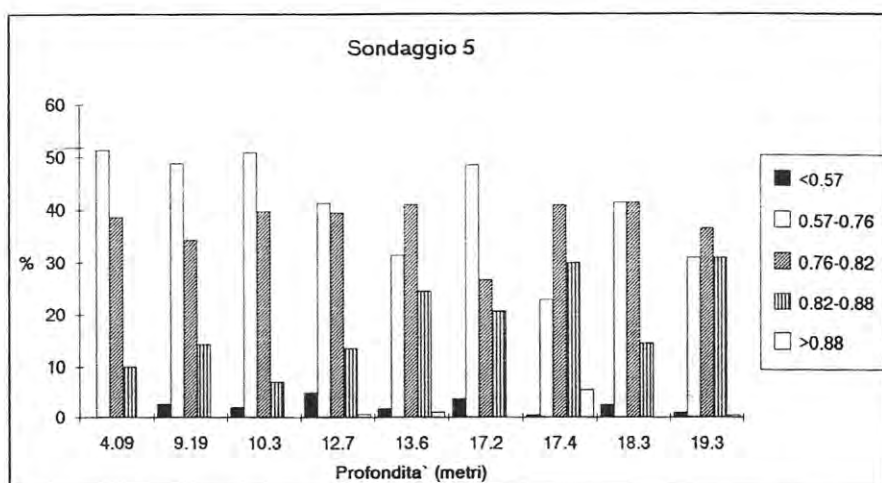


Fig. b): Grado di arrotondamento.

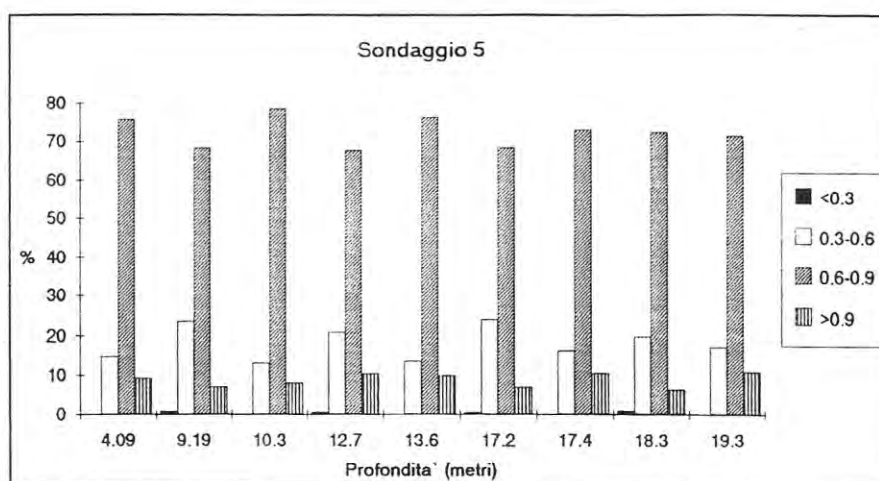


Fig. c): Grado di allungamento.

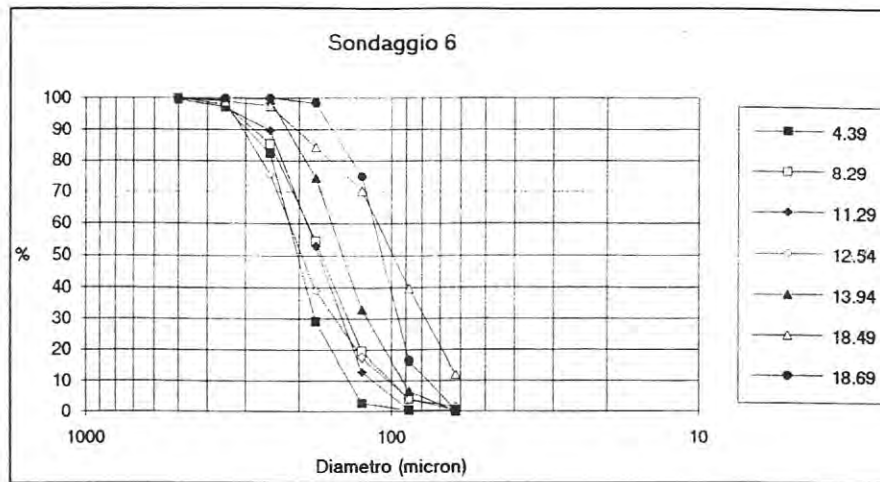


Fig. a): Curve granulometriche.

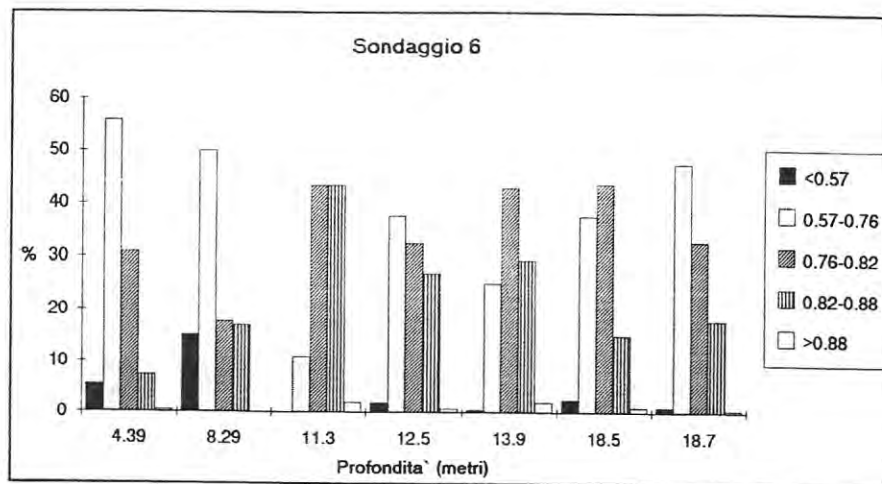


Fig. b): Grado di arrotondamento.

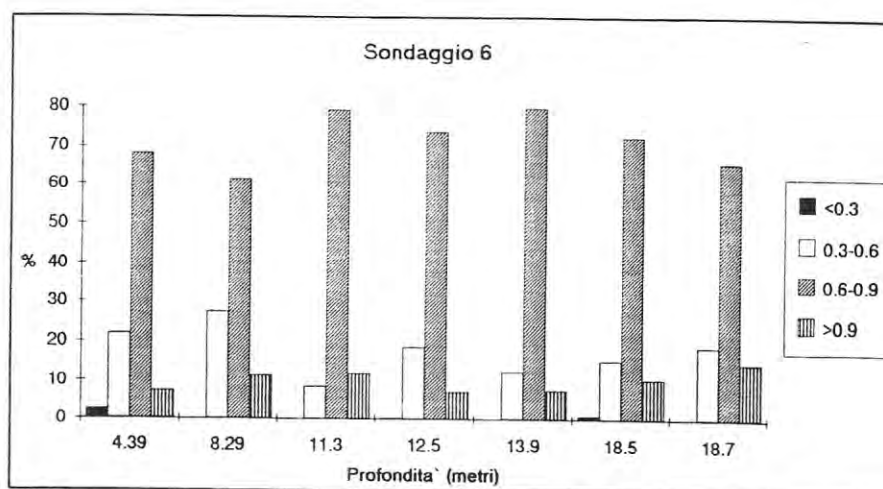


Fig. c): Grado di allungamento.

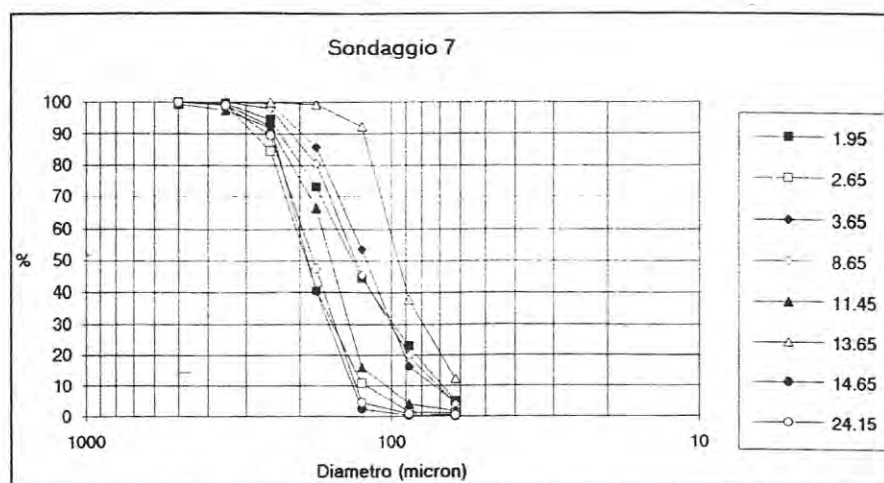


Fig. a): Curve granulometriche.

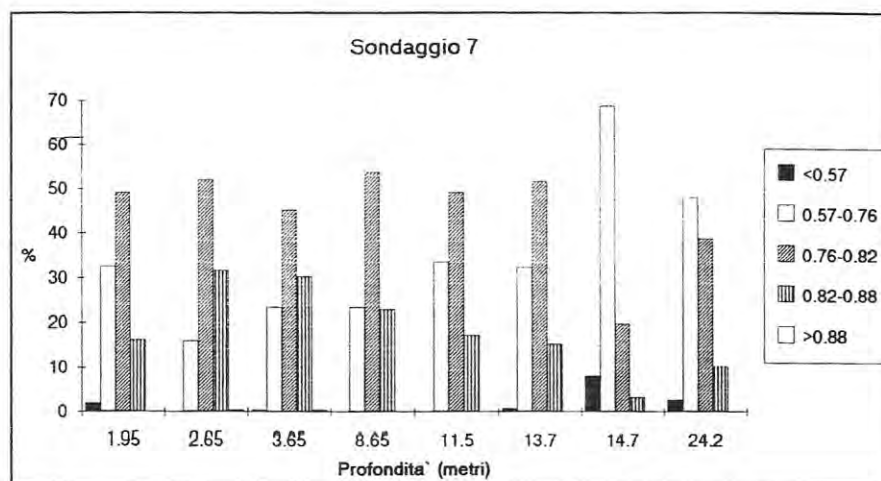


Fig. b): Grado di arrotondamento.

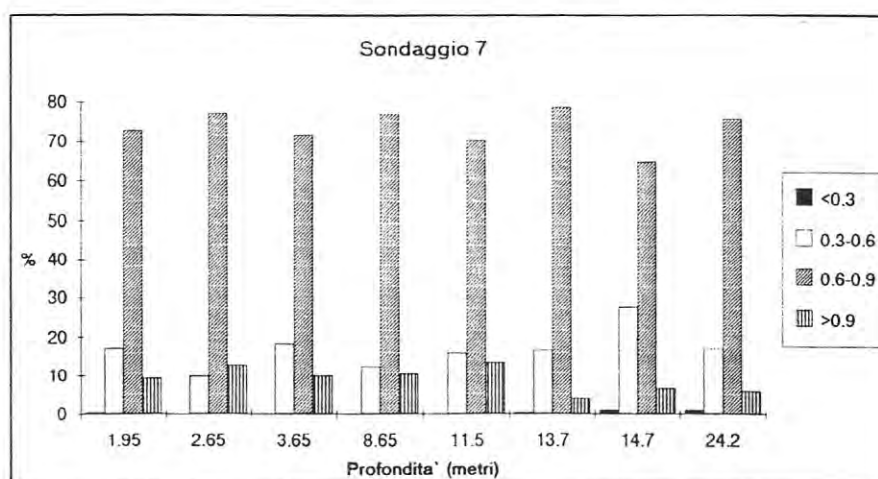


Fig. c): Grado di allungamento.

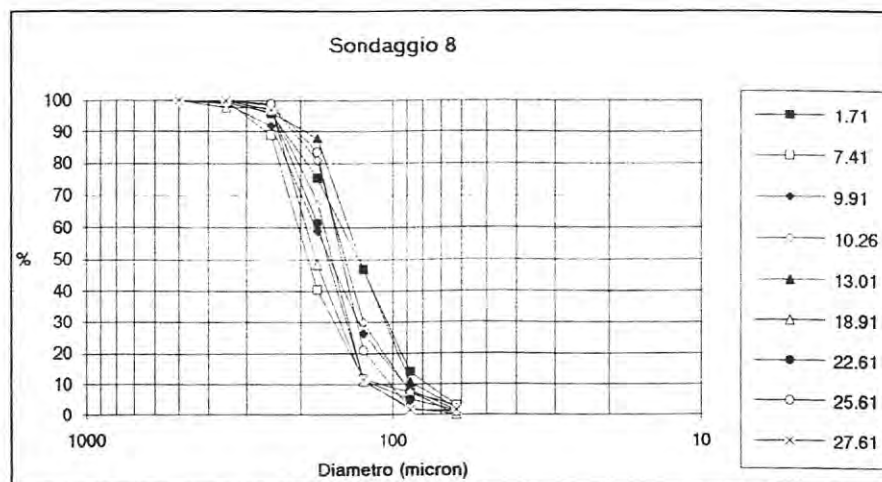


Fig. a): Curve granulometriche.

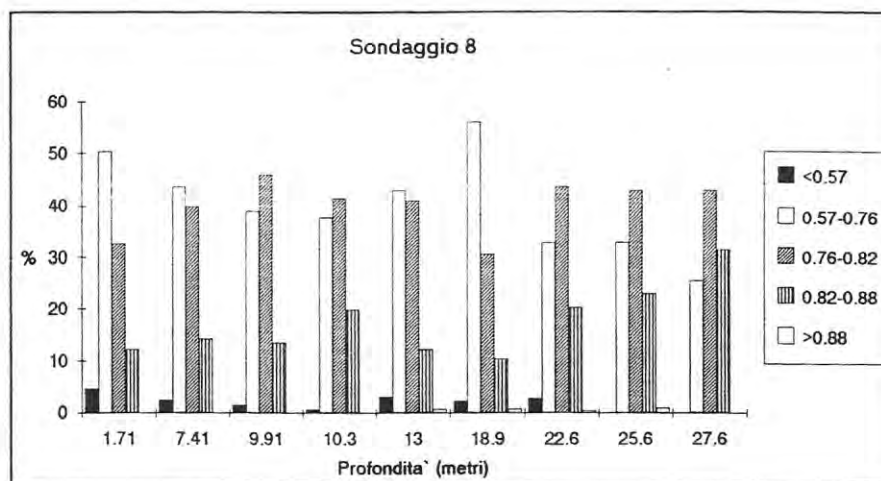


Fig. b): Grado di arrotondamento.

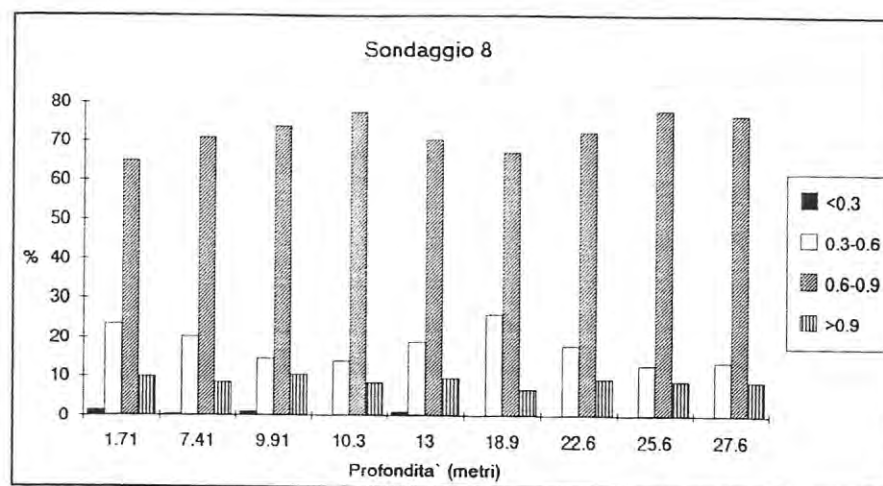


Fig. c): Grado di allungamento.

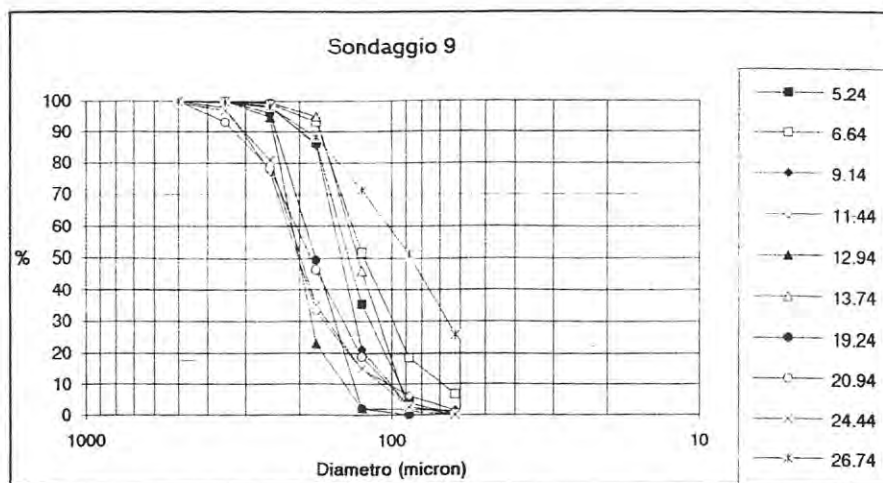


Fig. a): Curve granulometriche.

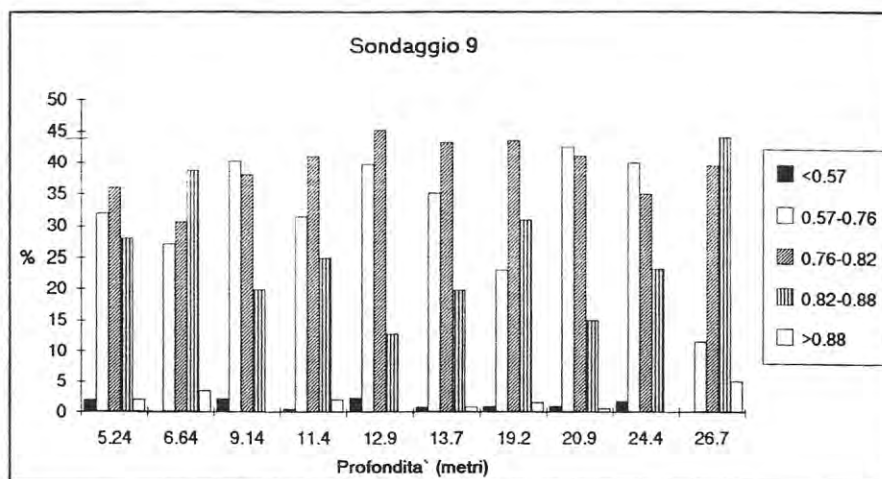


Fig. b): Grado di arrotondamento.

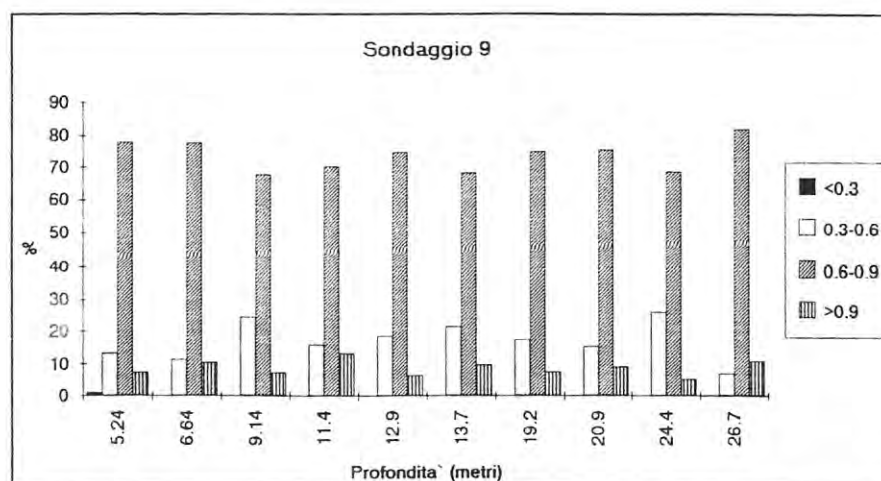


Fig. c): Grado di allungamento.

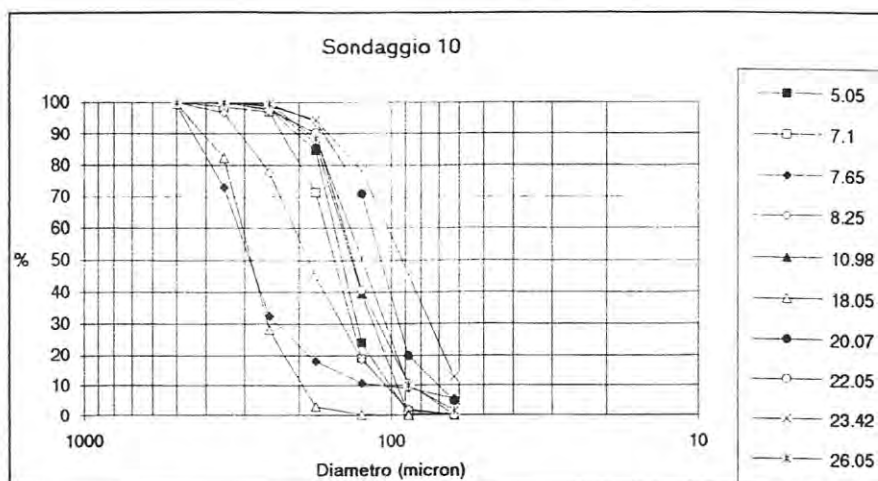


Fig. a): Curve granulometriche.

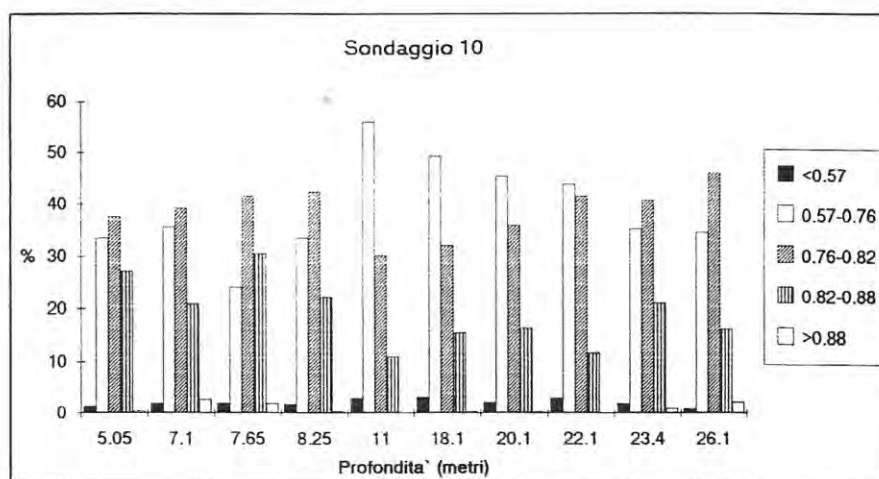


Fig. b): Grado di arrotondamento.

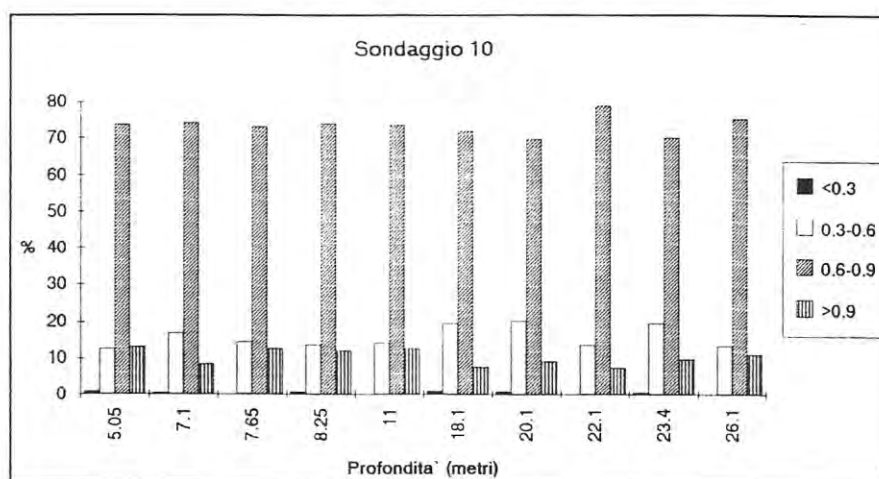


Fig. c): Grado di allungamento.

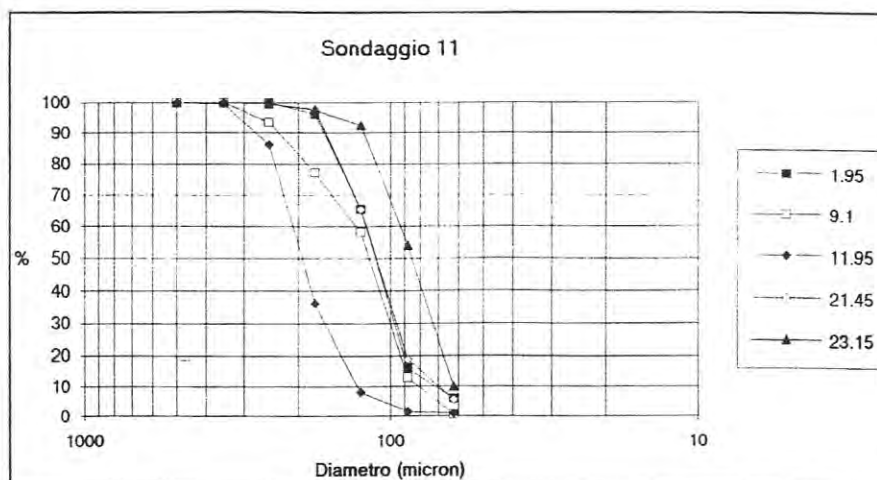


Fig. a): Curve granulometriche.

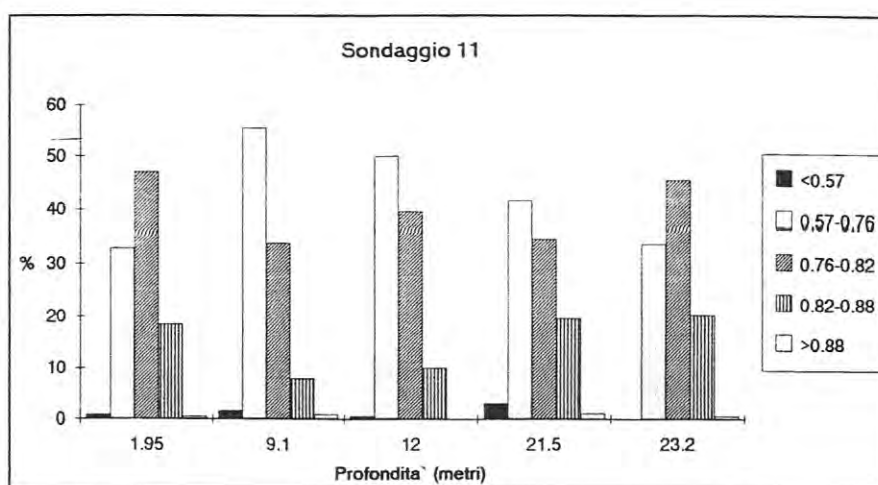


Fig. b): Grado di arrotondamento.

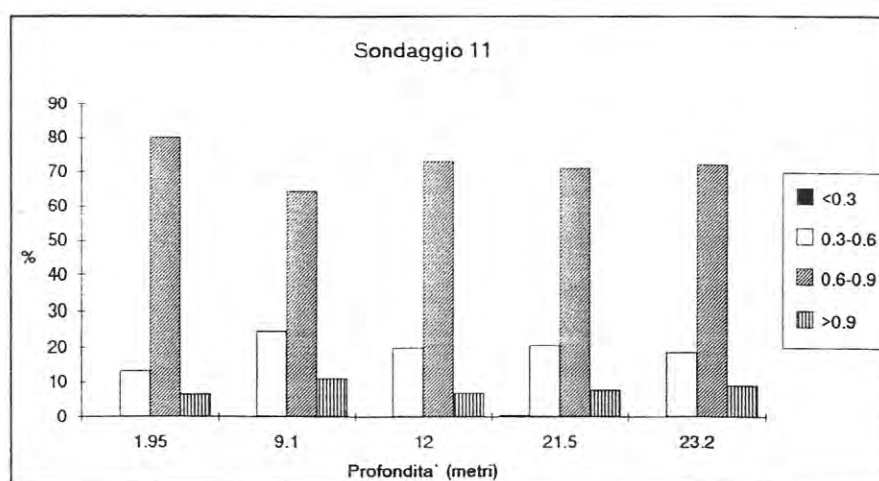


Fig. c): Grado di allungamento.

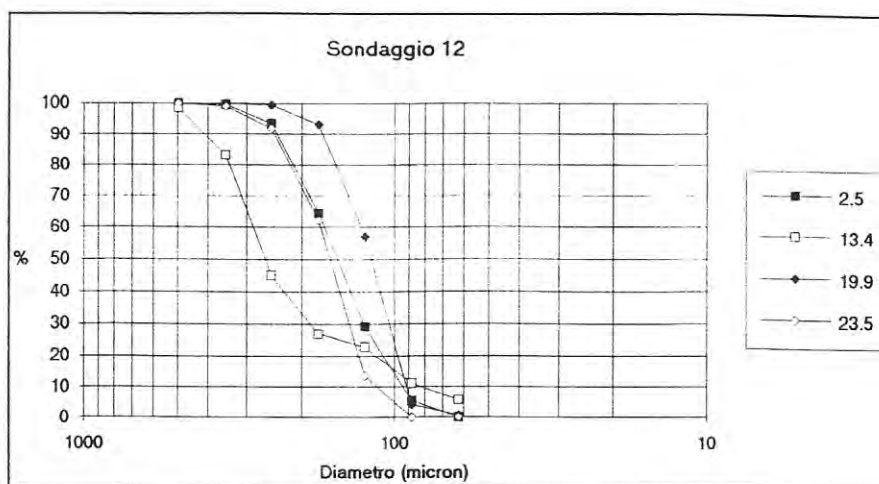


Fig. a): Curve granulometriche.

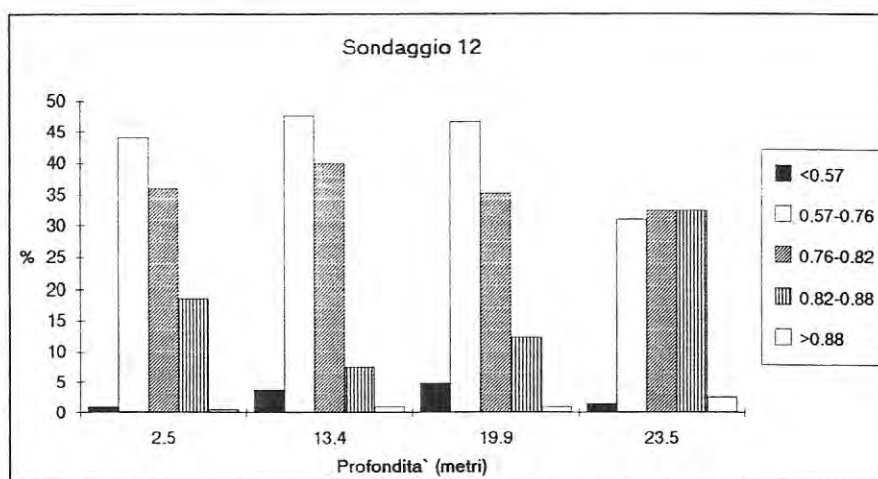


Fig. b): Grado di arrotondamento.

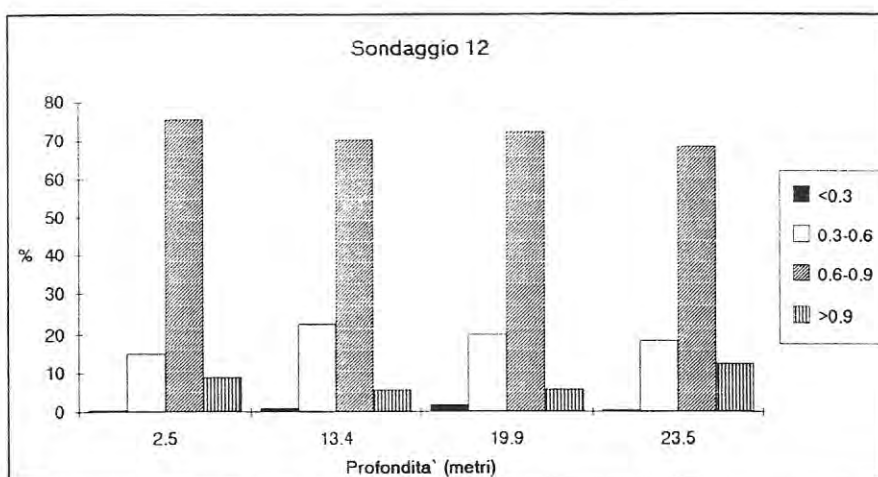


Fig. c): Grado di allungamento.

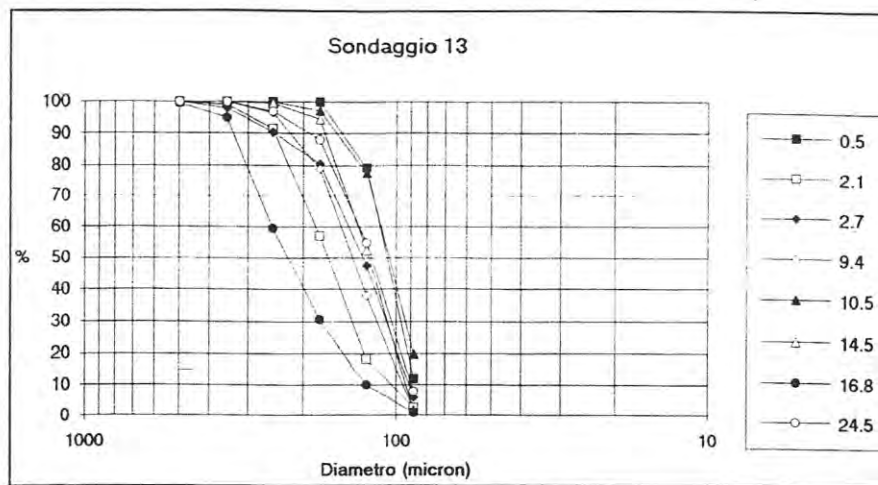


Fig. a): Curve granulometriche.

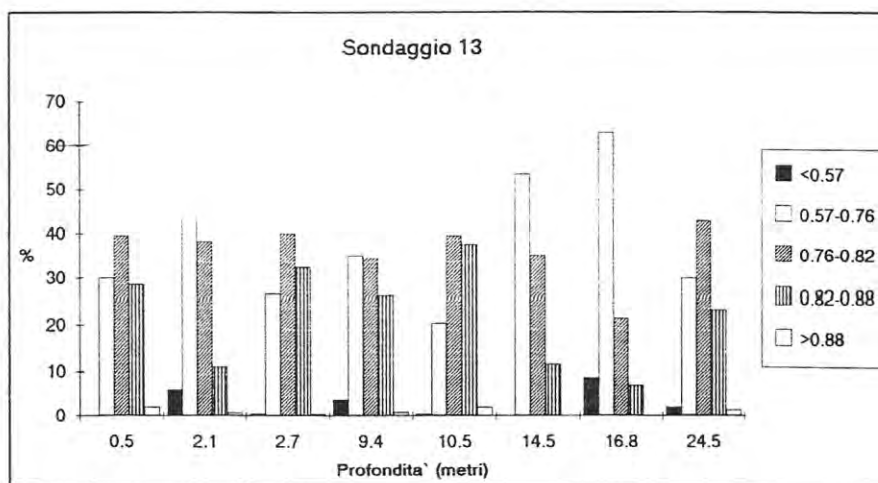


Fig. b): Grado di arrotondamento.

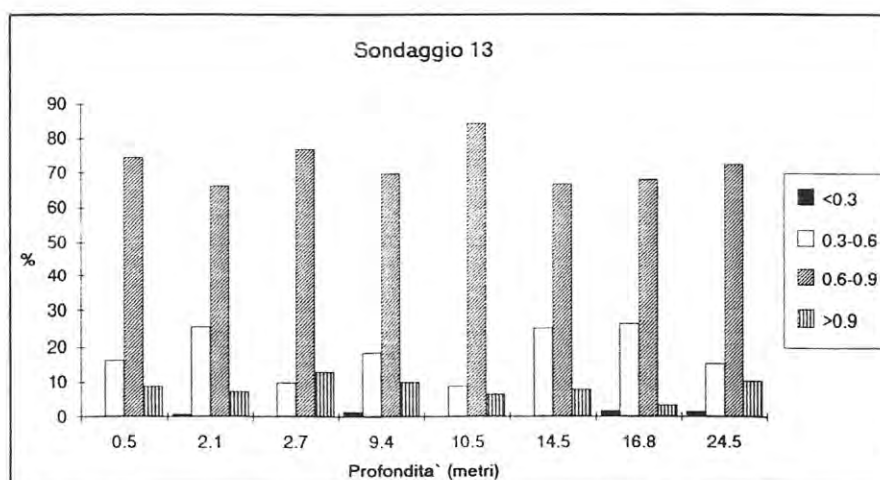


Fig. c): Grado di allungamento.

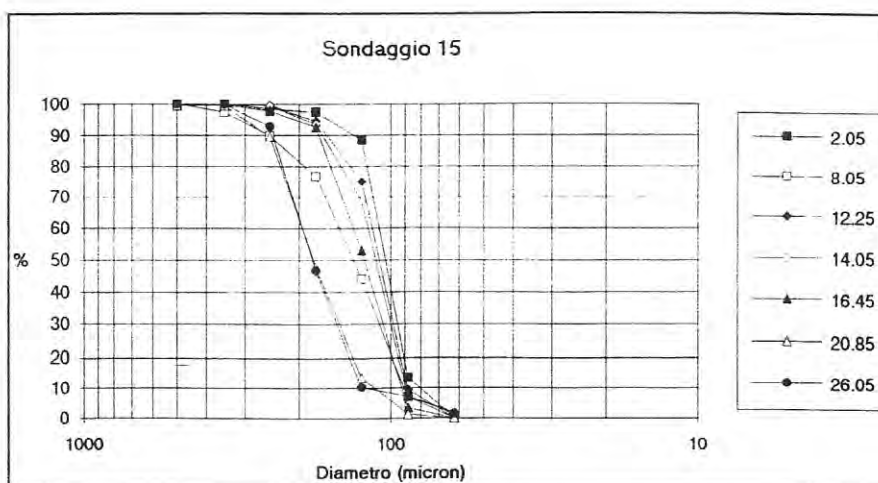


Fig. a): Curve granulometriche.

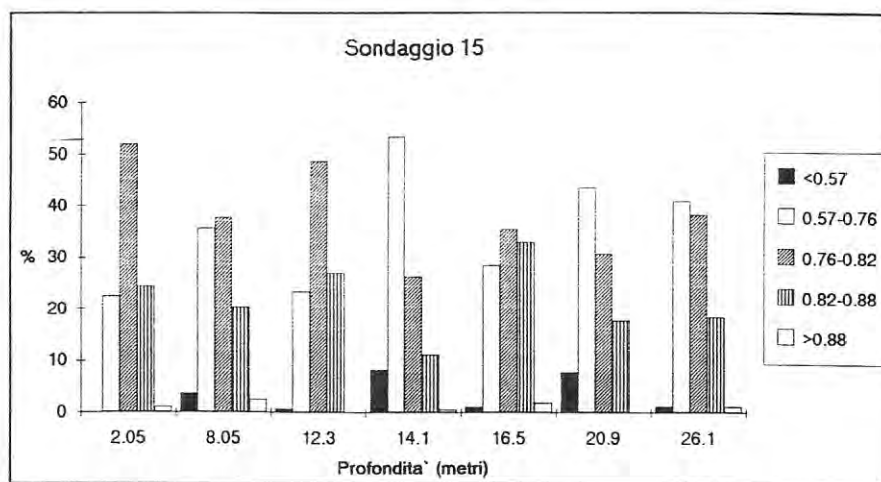


Fig. b): Grado di arrotondamento.

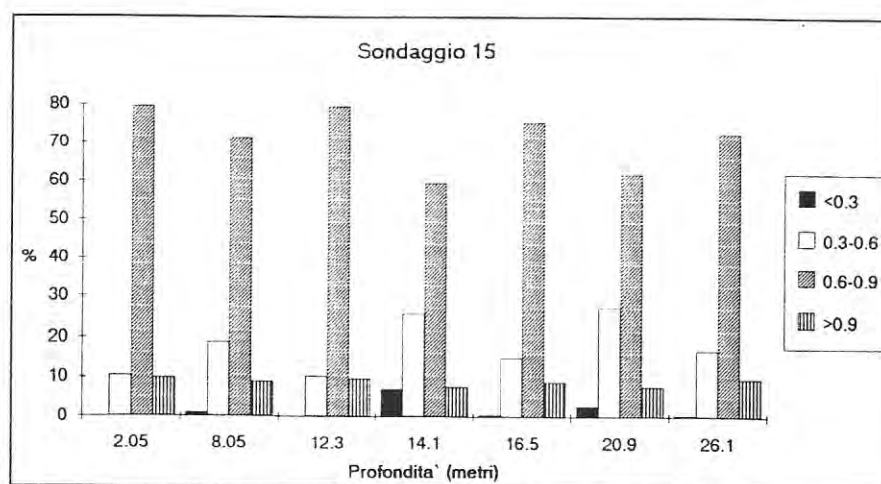


Fig. c): Grado di allungamento.

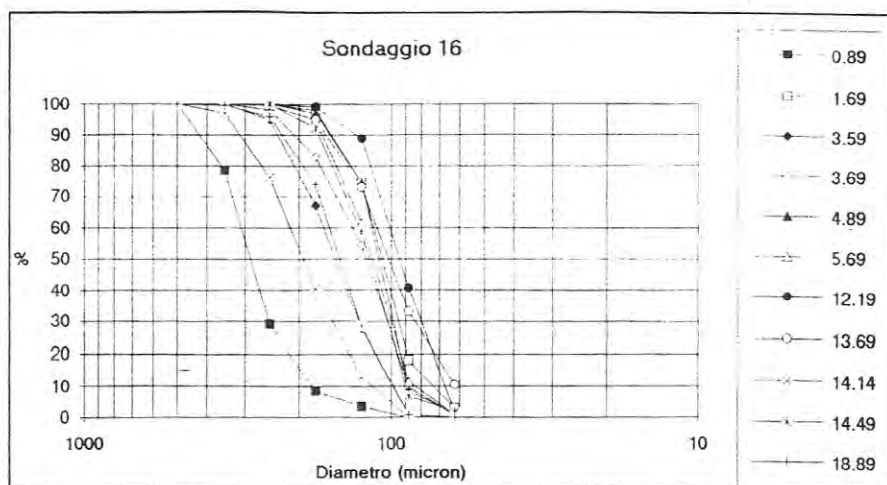


Fig. a): Curve granulometriche.

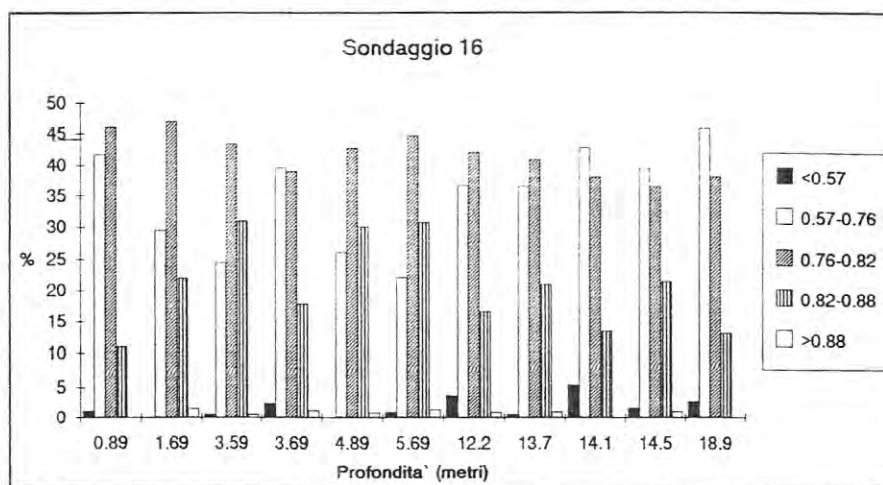


Fig. b): Grado di arrotondamento.

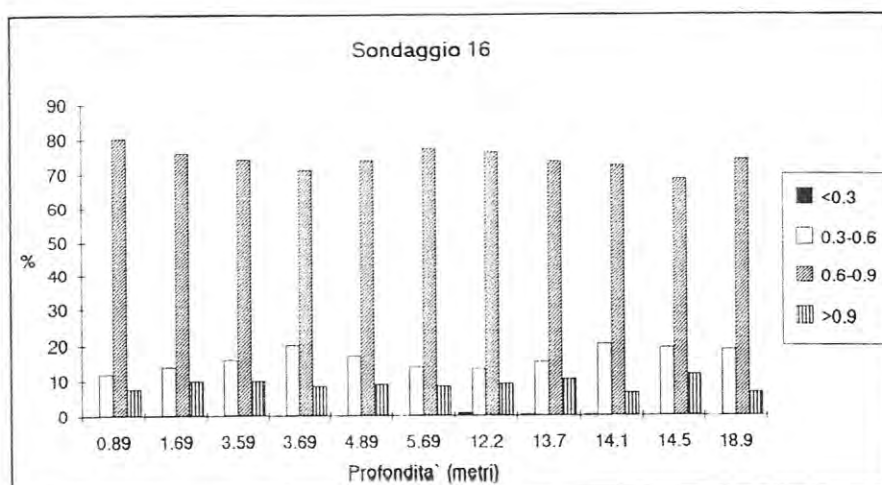


Fig. c): Grado di allungamento.

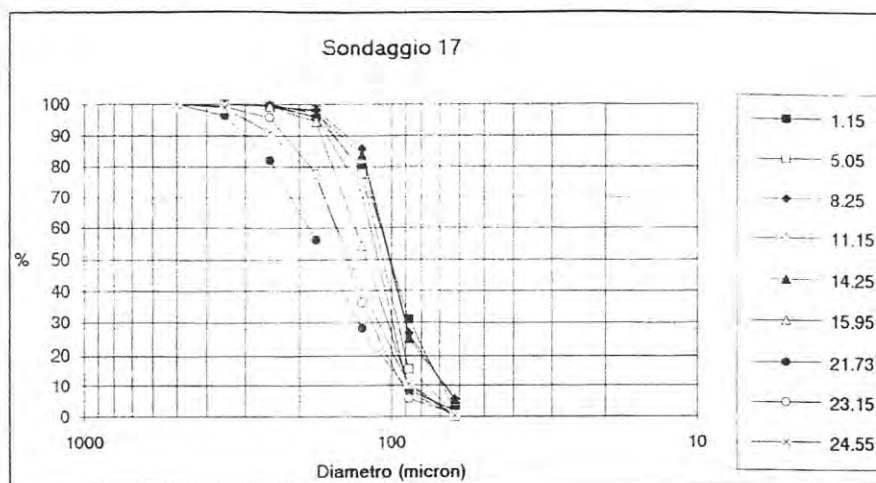


Fig. a): Curve granulometriche.

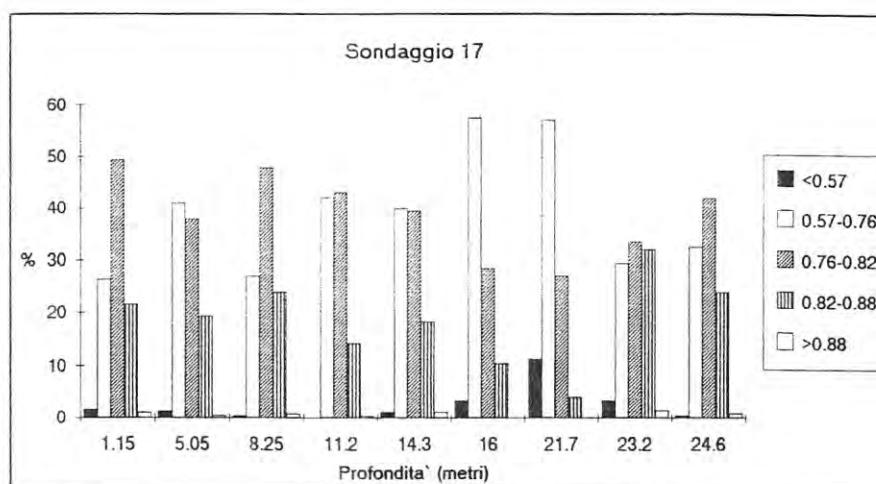


Fig. b): Grado di arrotondamento.

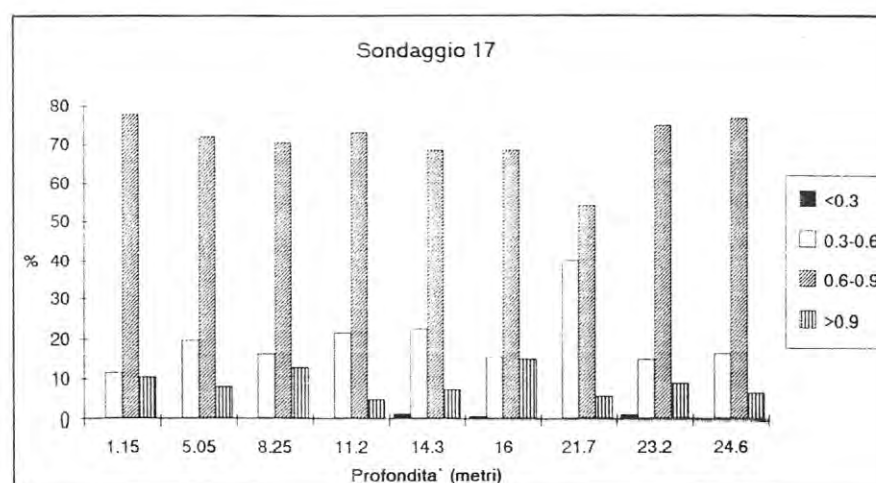


Fig. c): Grado di allungamento.

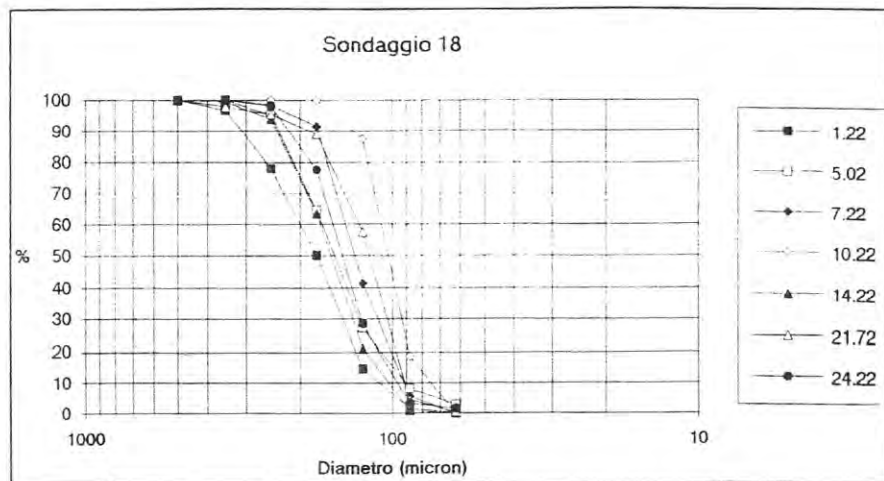


Fig. a): Curve granulometriche.

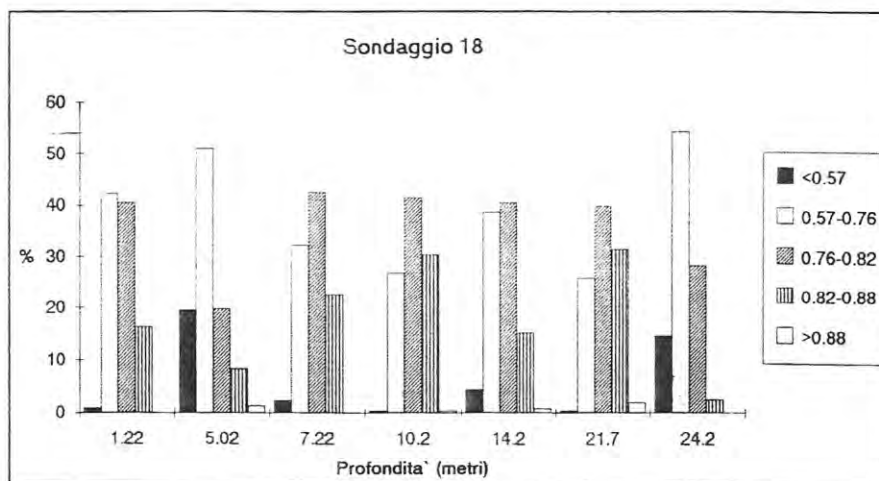


Fig. b): Grado di arrotondamento.

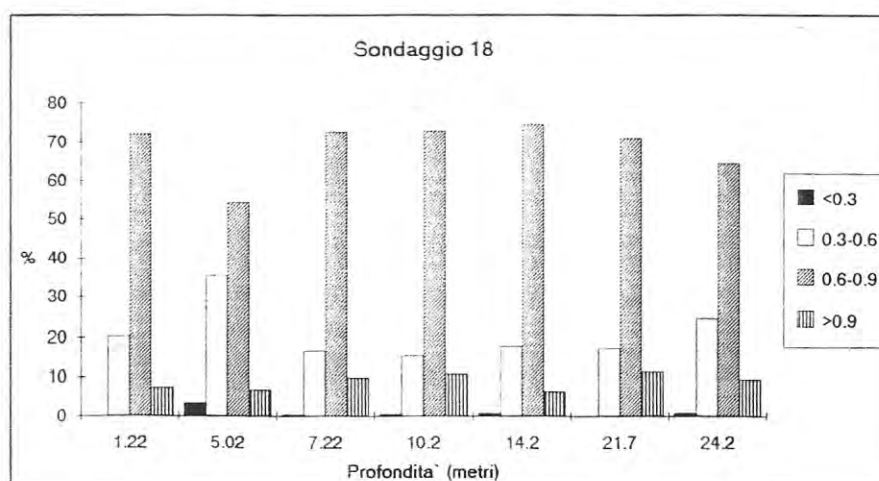


Fig. c): Grado di allungamento.

Sond.	Prof. p.c (cm)	Prof. l.m.m. (m)	Periodo	φ95	φ84	φ75	φ50	φ25	φ16	φ5	Media φ	Kg kurtosis	σ _ε selez.	QD d. interq.	Ski skewness
1	510	2.26	Oloc.	3.47	3.1	2.88	2.43	2.14	1.94	1.76	2.49	0.93	0.55	0.37	0.18
1	600	3.16	Oloc.	3.44	3.1	2.78	2.43	2.14	1.97	1.79	2.50	1.07	0.53	0.32	0.20
1	1300	10.16	Oloc.	3.38	2.92	2.6	2.36	2.1	1.97	1.71	2.42	1.38	0.49	0.25	0.20
1	1542	12.58	Oloc.	3.39	2.92	2.6	2.37	2.09	1.95	1.7	2.41	1.35	0.50	0.26	0.18
1	1650	13.66	Oloc.	3.41	2.99	2.65	2.38	2.1	1.97	1.72	2.45	1.28	0.51	0.28	0.20
1	1760	14.76	Oloc.	3.39	2.92	2.6	2.36	2.1	1.97	1.7	2.42	1.40	0.49	0.25	0.20
1	2050	17.66	Oloc.	3.41	2.99	2.68	2.4	2.12	1.99	1.76	2.46	1.21	0.50	0.28	0.21
1	2700	24.16	Pleis.	3.39	2.96	2.61	2.37	2.08	1.95	1.71	2.43	1.32	0.51	0.27	0.19
2	400	1.17	Oloc.	3.37	3.09	2.83	2.38	1.92	1.73	1.53	2.40	0.83	0.62	0.46	0.06
2	1300	10.17	Oloc.	3.22	2.9	2.69	2.24	1.83	1.7	1.38	2.28	0.89	0.58	0.43	0.09
2	2030	17.47	Oloc.	3.35	2.9	2.71	2.24	1.88	1.7	1.41	2.28	0.96	0.60	0.42	0.13
2	2280	19.97	Oloc.	3.37	3.09	2.87	2.49	2.03	1.82	1.54	2.47	0.89	0.59	0.42	-0.05
2	2370	20.87	Pleis.	3.37	3.03	2.79	2.3	1.89	1.72	1.49	2.35	0.85	0.61	0.45	0.12
2	2660	23.77	Pleis.	3.35	2.9	2.69	2.24	1.85	1.7	1.49	2.28	0.91	0.58	0.42	0.15
2	2710	24.17	Pleis.	3.37	3.09	2.83	2.37	1.92	1.73	1.53	2.40	0.83	0.62	0.46	0.08
3	510	3.94	Oloc.	3.52	3.41	3.3	3.15	2.93	2.77	2.55	3.11	1.09	0.31	0.19	-0.21
3	720	6.04	Oloc.	3.54	3.41	3.3	3.15	2.96	2.8	2.55	3.12	1.17	0.30	0.17	-0.19
3	800	6.84	Oloc.	3.54	3.42	3.35	3.15	2.98	2.8	2.62	3.12	1.01	0.29	0.19	-0.16
3	1380	12.64	Oloc.	3.52	3.38	3.29	3.14	2.93	2.77	2.44	3.10	1.25	0.31	0.18	-0.24
3	1800	16.84	Oloc.	3.52	3.38	3.29	3.14	2.93	2.77	2.44	3.10	1.25	0.32	0.18	-0.23
3	2030	19.14	Oloc.	3.54	3.38	3.29	3.14	2.93	2.76	2.35	3.09	1.33	0.34	0.18	-0.27
3	2300	21.84	Pleis.	3.52	3.37	3.29	3.14	2.93	2.77	2.44	3.09	1.25	0.31	0.18	-0.25
3	2650	25.34	Pleis.	3.52	3.41	3.3	3.15	2.93	2.77	2.55	3.11	1.08	0.31	0.19	-0.21
3	2680	25.64	Pleis.	3.54	3.38	3.29	3.14	2.93	2.76	2.35	3.09	1.33	0.34	0.18	-0.27
4	500	4.37	Oloc.	3.64	3	2.76	2.15	1.76	1.62	1.35	2.26	0.94	0.69	0.50	0.26
4	650	5.87	Oloc.	2.93	2.48	2.26	1.9	1.65	1.49	1.28	1.96	1.12	0.50	0.31	0.21
4	840	7.77	Oloc.	3.65	3.34	3.04	2.59	2	1.78	1.43	2.57	0.87	0.73	0.52	-0.04
4	1100	10.37	Oloc.	3.52	2.82	2.63	2.1	1.71	1.51	1.34	2.14	0.96	0.66	0.46	0.21
4	1430	13.67	Oloc.	3.64	3.21	2.93	2.46	1.88	1.67	1.37	2.45	0.88	0.73	0.53	0.01
4	1470	14.07	Oloc.	3.64	3.34	3	2.49	1.89	1.7	1.39	2.51	0.83	0.75	0.56	0.03
4	1519	14.56	Oloc.	3.64	3.34	3.04	2.59	2	1.78	1.44	2.57	0.87	0.72	0.52	-0.04
4	1840	17.77	Oloc.	3.01	2.54	2.26	1.87	1.62	1.45	1.27	1.95	1.11	0.54	0.32	0.26
4	1940	18.77	Pleis.	3.62	3	2.75	2.2	1.77	1.62	1.36	2.27	0.94	0.69	0.49	0.21
4	2010	19.47	Pleis.	3.64	3.13	2.84	2.37	1.83	1.67	1.37	2.39	0.93	0.71	0.51	0.08
4	2100	20.37	Pleis.	3.49	2.82	2.63	2.07	1.7	1.51	1.34	2.13	0.96	0.65	0.47	0.23
4	2260	21.97	Pleis.	3.64	3	2.75	2.16	1.76	1.62	1.35	2.26	0.95	0.69	0.50	0.26
5	480	4.09	Oloc.	3.25	2.92	2.73	2.46	2.19	2.02	1.79	2.47	1.09	0.45	0.27	0.06
5	990	9.19	Oloc.	3.31	2.98	2.83	2.49	2.25	2.1	1.81	2.52	1.06	0.45	0.29	0.11
5	1100	10.29	Oloc.	3.17	2.83	2.66	2.45	2.17	2	1.79	2.43	1.16	0.42	0.25	-0.02
5	1340	12.69	Oloc.	3.39	3	2.86	2.51	2.25	2.07	1.81	2.53	1.06	0.47	0.31	0.09
5	1430	13.59	Oloc.	3.34	3.16	2.93	2.56	2.28	2.13	1.84	2.62	0.94	0.49	0.33	0.10
5	1790	17.19	Pleis.	3.33	2.98	2.83	2.49	2.25	2.08	1.81	2.52	1.07	0.45	0.29	0.09
5	1810	17.39	Pleis.	3.31	2.98	2.81	2.47	2.25	2.09	1.81	2.51	1.09	0.45	0.28	0.13
5	1900	18.29	Pleis.	3.31	2.98	2.81	2.47	2.25	2.09	1.81	2.51	1.09	0.45	0.28	0.13
5	2000	19.29	Pleis.	3.31	2.98	2.81	2.47	2.25	2.09	1.81	2.51	1.09	0.45	0.28	0.13
6	510	4.39	Oloc.	3.42	3.29	3.22	3.05	2.89	2.8	2.61	3.04	1.01	0.24	0.17	-0.04
6	900	8.29	Oloc.	3.42	3.31	3.22	3.07	2.94	2.86	2.75	3.08	0.96	0.21	0.14	0.06
6	1200	11.29	Oloc.	3.42	3.29	3.23	3.05	2.89	2.8	2.61	3.04	0.98	0.24	0.17	-0.04
6	1325	12.54	Oloc.	3.42	3.29	3.21	3.08	2.9	2.81	2.58	3.06	1.08	0.25	0.16	-0.15
6	1465	13.94	Oloc.	3.42	3.29	3.23	3.05	2.89	2.8	2.61	3.04	0.98	0.24	0.17	-0.04
6	1920	18.49	Oloc.	3.42	3.29	3.24	3.05	2.89	2.8	2.61	3.05	4.08	0.24	0.18	-0.06
6	1940	18.69	Oloc.	3.42	3.29	3.23	3.05	2.89	2.8	2.61	3.04	0.98	0.24	0.17	-0.04
7	480	1.95	Oloc.	2.97	2.75	2.68	2.45	2.29	2.2	2.07	2.47	0.97	0.27	0.20	0.13
7	550	2.65	Oloc.	2.99	2.8	2.71	2.46	2.32	2.23	2.08	2.49	0.96	0.28	0.20	0.18
7	650	3.65	Oloc.	2.99	2.8	2.71	2.46	2.32	2.23	2.08	2.49	0.96	0.28	0.20	0.18
7	1150	8.65	Oloc.	2.99	2.8	2.71	2.46	2.32	2.23	2.08	2.49	0.96	0.28	0.20	0.18
7	1430	11.45	Oloc.	3.01	2.81	2.72	2.46	2.33	2.23	2.08	2.50	0.97	0.29	0.20	0.18
7	1650	13.65	Oloc.	2.97	2.76	2.68	2.45	2.29	2.21	2.07	2.47	0.96	0.27	0.20	0.13
7	1750	14.65	Pleis.	2.95	2.75	2.65	2.45	2.28	2.2	2.07	2.47	0.97	0.27	0.19	0.12

ondaggi	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	φ95	φ84	φ75	φ50	φ25	φ16	φ5	Media φ	Kg kurtosis	σ _c selez.	QD dev. interq	Ski skewness
7	2700	24.15	Pleis.	3.01	2.81	2.72	2.49	2.33	2.26	2.08	2.52	0.98	0.28	0.20	0.14
8	310	1.71	Oloc.	2.88	2.72	2.6	2.36	2.09	2	1.63	2.36	1.00	0.37	0.26	-0.09
8	880	7.41	Oloc.	3.27	2.82	2.69	2.44	2.18	2.03	1.67	2.43	1.30	0.44	0.26	0.00
8	1130	9.91	Oloc.	2.95	2.74	2.62	2.4	2.13	2.01	1.64	2.39	1.09	0.38	0.25	-0.12
8	1165	10.26	Oloc.	3.29	2.83	2.69	2.44	2.17	2.03	1.64	2.43	1.30	0.45	0.26	0.00
8	1440	13.01	Oloc.	3.31	2.93	2.78	2.49	2.19	2.04	1.7	2.48	1.10	0.47	0.30	0.01
8	2030	18.91	Pleis.	2.88	2.72	2.6	2.36	2.11	2.01	1.63	2.37	1.03	0.37	0.25	-0.08
8	2400	22.61	Pleis.	3.06	2.75	2.64	2.42	2.17	2.03	1.65	2.40	1.24	0.39	0.24	-0.09
8	2700	25.61	Pleis.	2.95	2.74	2.62	2.4	2.13	2.01	1.64	2.39	1.09	0.38	0.25	-0.12
8	2900	27.61	Pleis.	2.95	2.74	2.62	2.4	2.13	2.01	1.64	2.39	1.09	0.38	0.25	-0.12
9	680	5.24	Oloc.	3.65	3.29	3.13	2.74	2.49	2.41	2.19	2.81	0.95	0.44	0.32	0.25
9	820	6.64	Oloc.	3.69	3.27	3.13	2.74	2.49	2.4	2.19	2.80	0.97	0.44	0.32	0.25
9	1070	9.14	Oloc.	3.59	3.25	3.1	2.72	2.47	2.39	2.19	2.79	0.91	0.43	0.32	0.24
9	1300	11.44	Oloc.	3.65	3.29	3.13	2.74	2.49	2.41	2.19	2.81	0.95	0.44	0.32	0.25
9	1450	12.94	Oloc.	3.91	3.45	3.31	2.87	2.54	2.42	2.19	2.91	0.91	0.52	0.39	0.16
9	1530	13.74	Pleis.	3.69	3.31	3.16	2.65	2.42	2.38	2.18	2.78	0.84	0.46	0.37	0.40
9	2080	19.24	Pleis.	3.65	3.29	3.13	2.74	2.49	2.41	2.19	2.81	0.95	0.44	0.32	0.25
9	2250	20.94	Pleis.	3.65	3.29	3.13	2.74	2.49	2.41	2.19	2.81	0.95	0.44	0.32	0.25
9	2600	24.44	Pleis.	3.69	3.36	3.2	2.77	2.5	2.39	2.18	2.84	0.89	0.47	0.35	0.22
9	2830	26.74	Pleis.	3.65	3.29	3.13	2.74	2.49	2.41	2.19	2.81	0.95	0.44	0.32	0.25
10	700	5.05	Oloc.	3.96	3.58	3.36	3.06	2.65	2.52	2.26	3.05	0.98	0.52	0.36	0.02
10	905	7.1	Oloc.	5.13	4.96	4.76	4.32	3.27	2.91	2.49	4.06	0.73	0.91	0.75	-0.38
10	960	7.65	Oloc.	3.94	3.6	3.39	3.08	2.67	2.53	2.27	3.07	0.95	0.52	0.36	0.00
10	1020	8.25	Oloc.	4.92	4.51	4.26	3.35	2.89	2.64	2.3	3.50	0.78	0.87	0.69	0.22
10	1293	10.98	Oloc.	4.67	4.12	3.69	3.17	2.75	2.57	2.27	3.29	1.04	0.75	0.47	0.23
10	2000	18.05	Pleis.	4.97	4.6	4.36	3.4	2.89	2.65	2.3	3.55	0.75	0.89	0.74	0.20
10	2202	20.07	Pleis.	5.1	4.88	4.66	4.07	3.06	2.81	2.43	3.92	0.68	0.92	0.80	-0.22
10	2400	22.05	Pleis.	3.96	3.6	3.39	3.08	2.68	2.52	2.27	3.07	0.97	0.53	0.36	0.01
10	2537	23.42	Pleis.	3.94	3.59	3.36	3.06	2.67	2.52	2.27	3.06	0.99	0.52	0.35	0.03
10	2800	26.05	Pleis.	3.94	3.58	3.36	3.06	2.64	2.51	2.26	3.05	0.96	0.52	0.36	0.01
11	600	1.95	Oloc.	3.24	2.88	2.68	2.38	2.2	2.08	1.92	2.45	1.12	0.40	0.24	0.26
11	1315	9.1	Pleis.	3.23	2.9	2.7	2.33	2.13	2.04	1.88	2.42	0.99	0.42	0.29	0.33
11	1600	11.95	Pleis.	3.25	2.93	2.69	2.36	2.16	2.07	1.91	2.45	1.04	0.42	0.27	0.31
11	2550	21.45	Pleis.	3.25	2.91	2.69	2.37	2.16	2.07	1.91	2.45	1.04	0.42	0.27	0.30
11	2720	23.15	Pleis.	3.26	2.93	2.7	2.36	2.16	2.07	1.88	2.45	1.05	0.42	0.27	0.30
12	410	2.5	Oloc.	2.93	2.72	2.64	2.47	2.23	2.12	1.78	2.44	1.17	0.32	0.21	-0.19
12	1500	13.4	Pleis.	2.92	2.69	2.59	2.37	2.12	1.99	1.76	2.35	1.02	0.35	0.24	-0.07
12	2150	19.9	Pleis.	2.92	2.69	2.59	2.37	2.12	1.99	1.76	2.35	1.02	0.35	0.24	-0.07
12	2510	23.5	Pleis.	2.93	2.72	2.64	2.47	2.23	2.12	1.78	2.44	1.17	0.32	0.21	-0.19
13	200	0.5	Oloc.	3.89	3.46	3.35	2.96	2.51	2.33	2.02	2.91	0.91	0.57	0.42	-0.06
13	360	2.1	Oloc.	4.01	3.62	3.42	3.19	2.59	2.45	2.02	3.09	0.98	0.59	0.42	-0.22
13	420	2.7	Oloc.	3.89	3.46	3.35	2.96	2.51	2.33	2.02	2.91	0.91	0.57	0.42	-0.06
13	1090	9.4	Pleis.	3.89	3.43	3.35	2.92	2.48	2.31	2.06	2.88	0.87	0.56	0.44	-0.01
13	1200	10.5	Pleis.	3.89	3.46	3.35	2.96	2.51	2.33	2.02	2.91	0.91	0.57	0.42	-0.06
13	1600	14.5	Pleis.	3.85	3.43	3.34	2.9	2.48	2.31	2.07	2.88	0.85	0.55	0.43	0.01
13	1830	16.8	Pleis.	4.01	3.63	3.43	3.2	2.58	2.43	2.02	3.09	0.97	0.60	0.43	-0.24
13	2600	24.5	Pleis.	3.89	3.46	3.35	2.96	2.51	2.33	2.02	2.91	0.91	0.57	0.42	-0.06
15	600	2.05	Oloc.	3.64	3.11	2.79	2.59	2.43	2.28	2.06	2.66	1.78	0.45	0.18	0.28
15	1200	8.05	Pleis.	3.69	3.11	2.79	2.59	2.43	2.28	2.05	2.66	1.84	0.46	0.18	0.29
15	1620	12.25	Pleis.	3.64	3.09	2.75	2.57	2.38	2.2	2.04	2.62	1.77	0.46	0.19	0.24
15	1800	14.05	Pleis.	3.64	2.96	2.76	2.58	2.39	2.23	2.04	2.59	1.77	0.43	0.19	0.17
15	2040	16.45	Pleis.	3.64	3.11	2.79	2.59	2.43	2.28	2.06	2.66	1.78	0.45	0.18	0.28
15	2480	20.85	Pleis.	3.64	2.96	2.77	2.59	2.4	2.23	2.04	2.59	1.74	0.42	0.19	0.16
15	3000	26.05	Pleis.	3.59	2.96	2.77	2.59	2.4	2.25	2.05	2.60	1.67	0.41	0.19	0.17
16	200	0.89	Oloc.	3.71	2.91	2.79	2.57	2.37	2.28	2.07	2.59	1.62	0.41	0.21	0.23
16	280	1.69	Oloc.	3.56	2.91	2.75	2.57	2.38	2.29	2.14	2.59	1.60	0.37	0.19	0.25
16	470	3.59	Oloc.	3.56	2.91	2.75	2.57	2.38	2.29	2.14	2.59	1.60	0.37	0.19	0.25
16	480	3.69	Oloc.	3.71	2.94	2.77	2.57	2.38	2.28	2.07	2.60	1.76	0.41	0.20	0.25
16	600	4.89	Oloc.	3.43	2.9	2.73	2.56	2.37	2.26	2.07	2.57	1.52	0.36	0.18	0.18

ondagg	Prof. p.c.	Prof. l.m.m	Periodo	φ95	φ84	φ75	φ50	φ25	φ16	φ5	Media	Kg	σ _z	QD	Ski
	(cm)	(metri)									φ	kurtosis	selez.	dev. interq	skewness
16	680	5.69	Oloc.	3.44	2.91	2.73	2.57	2.38	2.28	2.1	2.59	1.56	0.36	0.18	0.20
16	1330	12.19	Oloc.	3.44	2.91	2.73	2.56	2.38	2.27	2.1	2.58	1.54	0.36	0.18	0.21
16	1480	13.69	Pleis.	3.56	2.91	2.75	2.57	2.38	2.29	2.14	2.59	1.60	0.37	0.19	0.25
16	1525	14.14	Pleis.	3.42	2.89	2.73	2.55	2.36	2.24	2.07	2.56	1.50	0.37	0.19	0.16
16	1560	14.49	Pleis.	3.56	2.91	2.75	2.57	2.38	2.29	2.14	2.59	1.60	0.37	0.19	0.25
16	2000	18.89	Pleis.	3.4	2.86	2.73	2.55	2.36	2.24	2.02	2.55	1.51	0.37	0.19	0.12
17	190	1.15	Oloc.	3.75	3.08	3	2.65	2.2	2.07	1.87	2.60	0.96	0.54	0.40	0.02
17	580	5.05	Oloc.	3.58	3.08	3.01	2.7	2.28	2.12	1.91	2.63	0.94	0.49	0.37	-0.07
17	900	8.25	Oloc.	3.5	3.14	3.03	2.79	2.35	2.15	1.94	2.69	0.95	0.49	0.34	-0.18
17	1190	11.15	Oloc.	3.38	3.14	3.03	2.81	2.42	2.17	1.95	2.71	0.97	0.46	0.31	-0.25
17	1500	14.25	Oloc.	3.81	3.09	2.98	2.57	2.17	2.06	1.84	2.57	1.00	0.56	0.41	0.14
17	1670	15.95	Pleis.	3.81	3.08	2.96	2.55	2.17	2.06	1.84	2.57	1.03	0.55	0.40	0.16
17	2248	21.73	Pleis.	3.94	3.19	2.98	2.42	2.06	1.99	1.89	2.54	0.92	0.61	0.46	0.38
17	2390	23.15	Pleis.	3.67	3.08	3	2.65	2.22	2.09	1.89	2.61	0.94	0.52	0.39	0.00
17	2530	24.55	Pleis.	3.67	3.08	3	2.65	2.22	2.09	1.89	2.61	0.94	0.52	0.39	0.00
18	200	1.22	Oloc.	3.14	2.97	2.83	2.46	2.14	2.01	1.69	2.48	0.87	0.46	0.35	0.01
18	580	5.02	Oloc.	3.2	3.02	2.89	2.64	2.29	2.14	1.81	2.60	0.94	0.43	0.30	-0.16
18	800	7.22	Oloc.	3.18	3.02	2.88	2.58	2.23	2.08	1.74	2.56	0.90	0.45	0.33	-0.11
18	1100	10.22	Oloc.	3.14	2.97	2.8	2.41	2.12	1.96	1.67	2.45	0.88	0.47	0.34	0.05
18	1500	14.22	Oloc.	3.14	2.72	2.54	2.29	2.12	2.02	1.7	2.34	1.43	0.39	0.21	0.21
18	2250	21.72	Pleis.	3.14	2.97	2.8	2.41	2.12	1.96	1.67	2.45	0.88	0.47	0.34	0.05
18	2500	24.22	Pleis.	3.14	2.68	2.5	2.29	2.08	1.96	1.69	2.31	1.40	0.40	0.21	0.13

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	<0.3	0.3-0.6	0.6-0.9	>0.9	<0.57	0.57-0.76	0.76-0.82	0.82-0.88	>0.88
				grado di allungamento				grado di arrotondamento				
1	510	2.26	1	0.60	11.98	77.84	9.58	1.20	44.31	35.33	17.96	1.20
1	600	3.16	1	0.00	18.78	67.40	13.81	2.76	41.44	40.88	14.92	0.00
1	1300	10.16	1	0.38	19.16	73.56	6.90	1.92	34.48	43.30	20.31	0.00
1	1542	12.58	1	0.40	22.40	71.20	6.00	2.40	36.80	43.20	17.20	0.40
1	1650	13.66	1	0.00	13.85	74.46	11.69	0.43	19.91	44.16	33.33	2.16
1	1760	14.76	1	0.00	15.89	77.13	6.98	0.78	24.03	40.31	34.11	0.78
1	2050	17.66	1	0.00	8.89	77.33	13.78	0.00	19.56	40.00	39.11	1.33
1	2700	24.16	2	0.00	9.47	79.84	10.70	0.00	25.51	41.56	32.51	0.41
2	400	1.17	1	0.00	19.09	70.95	9.96	3.73	44.81	38.59	12.86	0.00
2	1300	10.17	1	1.57	17.32	70.87	10.24	3.94	48.82	33.86	13.39	0.00
2	2030	17.47	1	0.00	21.43	65.38	13.19	3.30	42.31	36.26	18.13	0.00
2	2280	19.97	1	0.98	12.38	75.57	11.07	2.93	34.53	41.37	19.87	1.30
2	2370	20.87	2	0.00	12.33	72.69	14.98	1.32	23.79	41.41	33.48	0.00
2	2660	23.77	2	0.00	19.00	72.00	9.00	1.50	47.00	37.50	13.50	0.50
2	2710	24.17	2	0.00	16.53	77.27	6.20	0.00	50.41	42.98	6.20	0.41
3	510	3.94	1	2.33	24.81	62.79	10.08	3.88	51.94	34.88	9.30	0.00
3	720	6.04	1	0.00	27.21	65.31	7.48	2.72	53.06	36.73	7.48	0.00
3	800	6.84	1	0.00	30.39	62.75	6.86	3.92	67.65	24.51	3.92	0.00
3	1380	12.64	1	0.00	10.10	81.73	8.17	1.44	19.71	39.90	37.50	1.44
3	1800	16.84	1	0.50	13.00	74.00	12.50	1.00	15.50	44.50	37.00	2.00
3	2030	19.14	1	0.50	13.57	76.38	9.55	3.52	43.22	41.21	12.06	0.00
3	2300	21.84	2	0.00	16.82	75.23	7.94	2.80	35.51	33.64	27.10	0.93
3	2650	25.34	2	0.80	25.60	67.20	6.40	5.60	52.00	32.00	10.40	0.00
3	2680	25.64	2	0.00	16.24	74.62	9.14	1.52	29.44	35.53	30.96	2.54
4	500	4.37	1	0.00	20.62	70.62	8.76	1.55	57.73	28.87	11.86	0.00
4	650	5.87	1	0.00	20.33	71.54	8.13	1.63	49.59	37.40	11.38	0.00
4	840	7.77	1	0.31	20.44	66.67	12.58	0.31	33.65	44.03	21.70	0.31
4	1100	10.37	1	0.00	16.67	75.86	7.47	0.57	41.95	47.70	9.77	0.00
4	1430	13.67	1	0.39	9.77	78.52	11.33	0.78	28.52	41.41	28.52	0.78
4	1470	14.07	1	0.76	13.36	77.10	8.78	4.20	33.59	43.51	18.70	0.00
4	1519	14.56	1	0.00	16.88	74.06	9.06	0.63	35.31	38.44	24.69	0.94
4	1840	17.77	1	0.00	25.29	68.97	5.75	3.45	48.28	35.63	12.64	0.00
4	1940	18.77	2	0.50	13.00	76.50	10.00	0.50	24.50	40.50	34.00	0.50
4	2010	19.47	2	1.72	14.22	74.57	9.48	2.59	33.62	37.07	24.57	2.16
4	2100	20.37	2	0.00	15.88	77.06	7.06	5.29	45.88	38.24	10.59	0.00
4	2260	21.97	2	0.00	15.31	73.47	11.22	0.51	31.12	38.27	29.08	1.02
5	480	4.09	1	0.00	15.00	75.71	9.29	0.00	51.43	38.57	10.00	0.00
5	990	9.19	1	0.89	23.56	68.44	7.11	2.67	48.89	34.22	14.22	0.00
5	1100	10.29	1	0.00	13.27	78.57	8.16	2.04	51.02	39.80	7.14	0.00
5	1340	12.69	1	0.62	20.99	67.90	10.49	4.94	41.36	39.51	13.58	0.62
5	1430	13.59	1	0.00	13.70	76.37	9.93	1.71	31.51	41.10	24.66	1.03
5	1790	17.19	2	0.47	24.06	68.40	7.08	3.77	48.58	26.89	20.75	0.00
5	1810	17.39	2	0.00	16.50	73.00	10.50	0.50	23.00	41.00	30.00	5.50
5	1900	18.29	2	1.00	20.00	72.50	6.50	2.50	41.50	41.50	14.50	0.00
5	2000	19.29	2	0.00	17.50	71.50	11.00	1.00	31.00	36.50	31.00	0.50
6	510	4.39	1	2.45	22.06	68.14	7.35	5.39	55.88	30.88	7.35	0.49
6	900	8.29	1	0.00	27.36	61.32	11.32	15.09	50.00	17.92	16.98	0.00
6	1200	11.29	1	0.00	8.50	79.50	12.00	0.00	11.00	43.50	43.50	2.00
6	1325	12.54	1	0.25	18.63	74.02	7.11	1.96	37.75	32.60	26.96	0.74
6	1465	13.94	1	0.00	12.50	80.00	7.50	0.50	25.00	43.00	29.50	2.00
6	1920	18.49	1	1.01	15.58	72.86	10.55	2.51	37.69	43.72	15.08	1.01
6	1940	18.69	1	0.00	19.00	66.00	15.00	1.00	47.50	33.00	18.00	0.50
7	480	1.95	1	0.39	17.32	72.83	9.45	1.97	32.68	49.21	16.14	0.00
7	550	2.65	1	0.00	9.90	77.23	12.87	0.00	15.84	51.98	31.68	0.50
7	650	3.65	1	0.00	18.41	71.64	9.95	0.50	23.38	45.27	30.35	0.50
7	1150	8.65	1	0.00	12.44	77.11	10.45	0.00	23.38	53.73	22.89	0.00
7	1430	11.45	1	0.00	16.08	70.35	13.57	0.00	33.67	49.25	17.09	0.00
7	1650	13.65	1	0.41	16.80	78.69	4.10	0.82	32.38	51.64	15.16	0.00
7	1750	14.65	2	1.10	27.47	64.84	6.59	8.06	68.86	19.78	3.30	0.00

Sondaggio	Prof. p.c.	Prof. l.m.m	Periodo	<0.3	0.3-0.6	0.6-0.9	>0.9	<0.57	0.57-0.76	0.76-0.82	0.82-0.88	>0.88
	(cm)	(metri)		grado di allungamento				grado di arrotondamento				
7	2700	24.15	2	1.08	17.30	75.68	5.95	2.70	48.11	38.92	10.27	0.00
8	310	1.71	1	1.53	23.66	64.89	9.92	4.58	50.38	32.82	12.21	0.00
8	880	7.41	1	0.38	20.31	70.88	8.43	2.30	43.68	39.85	14.18	0.00
8	1130	9.91	1	1.00	14.50	74.00	10.50	1.50	39.00	46.00	13.50	0.00
8	1165	10.26	1	0.00	13.97	77.57	8.46	0.74	37.87	41.54	19.85	0.00
8	1440	13.01	1	0.98	18.92	70.52	9.58	2.95	43.00	41.03	12.29	0.74
8	2030	18.91	2	0.00	26.12	67.16	6.72	2.24	55.97	30.60	10.45	0.75
8	2400	22.61	2	0.00	18.02	72.52	9.46	2.70	32.88	43.69	20.27	0.45
8	2700	25.61	2	0.00	13.00	78.00	9.00	0.00	33.00	43.00	23.00	1.00
8	2900	27.61	2	0.00	14.00	77.00	9.00	0.00	25.50	43.00	31.50	0.00
9	680	5.24	1	1.00	13.50	78.00	7.50	2.00	32.00	36.00	28.00	2.00
9	820	6.64	1	0.00	11.56	77.89	10.55	0.00	27.14	30.65	38.69	3.52
9	1070	9.14	1	0.00	24.60	67.91	7.49	2.14	40.11	37.97	19.79	0.00
9	1300	11.44	1	0.00	16.00	70.50	13.50	0.50	31.50	41.00	25.00	2.00
9	1450	12.94	1	0.00	18.73	74.91	6.37	2.25	39.70	45.32	12.73	0.00
9	1530	13.74	2	0.00	21.62	68.47	9.91	0.90	35.14	43.24	19.82	0.90
9	2080	19.24	2	0.00	17.50	75.00	7.50	1.00	23.00	43.50	31.00	1.50
9	2250	20.94	2	0.00	15.50	75.50	9.00	1.00	42.50	41.00	15.00	0.50
9	2600	24.44	2	0.00	25.88	68.86	5.26	1.75	39.91	35.09	23.25	0.00
9	2830	26.74	2	0.00	7.00	82.00	11.00	0.00	11.50	39.50	44.00	5.00
10	700	5.05	1	0.87	12.55	73.59	12.99	1.30	33.33	37.66	27.27	0.43
10	905	7.1	1	0.39	16.88	74.21	8.51	1.83	35.60	39.14	20.81	2.62
10	960	7.65	1	0.00	14.50	73.00	12.50	2.00	24.00	41.50	30.50	2.00
10	1020	8.25	1	0.58	13.66	73.84	11.92	1.74	33.43	42.44	22.09	0.29
10	1293	10.98	1	0.00	14.18	73.45	12.36	2.91	56.00	30.18	10.91	0.00
10	2000	18.05	2	0.84	19.61	71.99	7.56	3.08	49.30	31.93	15.41	0.28
10	2202	20.07	2	0.64	20.39	69.74	9.23	2.15	45.49	35.84	16.31	0.21
10	2400	22.05	2	0.00	13.66	79.02	7.32	2.93	43.90	41.46	11.71	0.00
10	2537	23.42	2	0.49	19.61	70.10	9.80	1.96	35.29	40.69	21.08	0.98
10	2800	26.05	2	0.00	13.45	75.34	11.21	0.90	34.53	46.19	16.14	2.24
11	600	1.95	1	0.00	13.22	80.17	6.61	0.83	33.06	47.11	18.60	0.41
11	1315	9.1	2	0.00	24.60	64.29	11.11	1.59	55.56	34.13	7.94	0.79
11	1600	11.95	2	0.00	20.00	73.00	7.00	0.50	50.00	39.50	10.00	0.00
11	2550	21.45	2	0.49	20.59	71.08	7.84	2.94	41.67	34.80	19.61	0.98
11	2720	23.15	2	0.00	18.69	72.22	9.09	0.00	33.84	45.45	20.20	0.51
12	410	2.5	1	0.50	15.00	75.50	9.00	1.00	44.00	36.00	18.50	0.50
12	1500	13.4	2	0.95	22.86	70.48	5.71	3.81	47.62	40.00	7.62	0.95
12	2150	19.9	2	1.90	20.00	72.38	5.71	4.76	46.67	35.24	12.38	0.95
12	2510	23.5	2	0.50	18.50	68.50	12.50	1.50	31.00	32.50	32.50	2.50
13	200	0.5	1	0.00	16.50	74.50	9.00	0.00	30.00	39.50	28.50	2.00
13	360	2.1	1	0.74	25.74	66.18	7.35	5.88	44.12	38.24	11.03	0.74
13	420	2.7	1	0.00	10.00	77.00	13.00	0.50	26.50	40.00	32.50	0.50
13	1090	9.4	2	1.33	18.58	69.91	10.18	3.54	34.96	34.51	26.11	0.88
13	1200	10.5	2	0.00	9.00	84.50	6.50	0.50	20.50	39.50	37.50	2.00
13	1600	14.5	2	0.00	25.42	66.67	7.92	0.00	53.33	35.00	11.67	0.00
13	1830	16.8	2	1.72	26.72	68.10	3.45	8.62	62.93	21.55	6.90	0.00
13	2600	24.5	2	1.50	15.50	72.50	10.50	2.00	30.00	43.00	23.50	1.50
15	600	2.05	1	0.00	10.50	79.50	10.00	0.00	22.50	52.00	24.50	1.00
15	1200	8.05	2	1.05	18.85	71.20	8.90	3.66	35.60	37.70	20.42	2.62
15	1620	12.25	2	0.00	10.49	79.63	9.88	0.62	23.46	48.77	27.16	0.00
15	1800	14.05	2	7.06	25.88	59.41	7.65	8.24	53.53	26.47	11.18	0.59
15	2040	16.45	2	0.50	15.00	75.50	9.00	1.00	28.50	35.50	33.00	2.00
15	2480	20.85	2	2.79	27.37	62.01	7.82	7.82	43.58	30.73	17.88	0.00
15	3000	26.05	2	0.55	16.94	72.68	9.84	1.09	40.98	38.25	18.58	1.09
16	200	0.89	1	0.00	12.09	80.22	7.69	1.10	41.76	46.15	10.99	0.00
16	280	1.69	1	0.00	14.00	76.00	10.00	0.00	29.50	47.00	22.00	1.50
16	470	3.59	1	0.00	16.00	74.00	10.00	0.50	24.50	43.50	31.00	0.50
16	480	3.69	1	0.00	20.11	71.26	8.62	2.30	39.66	39.08	17.82	1.15
16	600	4.89	1	0.00	17.06	73.81	9.13	0.00	26.19	42.86	30.16	0.79

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	<0.3	0.3-0.6	0.6-0.9	>0.9	<0.57	0.57-0.76	0.76-0.82	0.82-0.88	>0.88
				grado di allungamento				grado di arrotondamento				
16	680	5.69	1	0.00	14.03	77.38	8.60	0.90	22.17	44.80	30.77	1.36
16	1330	12.19	1	0.90	13.45	76.23	9.42	3.59	36.77	42.15	16.59	0.90
16	1480	13.69	2	0.50	15.50	73.50	10.50	0.50	36.50	41.00	21.00	1.00
16	1525	14.14	2	0.37	20.51	72.53	6.59	5.49	42.86	38.10	13.55	0.00
16	1560	14.49	2	0.00	19.50	68.50	12.00	1.50	39.50	36.50	21.50	1.00
16	2000	18.89	2	0.00	19.09	74.11	6.80	2.59	45.95	38.19	13.27	0.00
17	190	1.15	1	0.00	11.58	77.89	10.53	1.58	26.32	49.47	21.58	1.05
17	580	5.05	1	0.00	19.82	72.07	8.11	1.35	40.99	37.84	19.37	0.45
17	900	8.25	1	0.00	16.47	70.59	12.94	0.39	27.06	47.84	23.92	0.78
17	1190	11.15	1	0.00	21.75	73.33	4.91	0.00	42.11	43.16	14.39	0.35
17	1500	14.25	1	1.14	22.86	68.57	7.43	1.14	40.00	39.43	18.29	1.14
17	1670	15.95	2	0.58	15.70	68.60	15.12	3.49	57.56	28.49	10.47	0.00
17	2248	21.73	2	0.00	40.00	54.29	5.71	11.43	57.14	27.14	4.29	0.00
17	2390	23.15	2	1.00	15.00	75.00	9.00	3.50	29.50	33.50	32.00	1.50
17	2530	24.55	2	0.00	16.50	77.00	6.50	0.50	32.50	42.00	24.00	1.00
18	200	1.22	1	0.00	20.45	72.27	7.27	0.91	42.27	40.45	16.36	0.00
18	580	5.02	1	3.39	35.42	54.43	6.77	19.53	51.04	19.79	8.33	1.30
18	800	7.22	1	0.34	16.84	72.85	9.97	2.41	32.30	42.61	22.68	0.00
18	1100	10.22	1	0.50	15.50	73.00	11.00	0.50	27.00	41.50	30.50	0.50
18	1500	14.22	1	0.90	18.02	74.77	6.31	4.50	38.74	40.54	15.32	0.90
18	2250	21.72	2	0.00	17.50	71.00	11.50	0.50	26.00	40.00	31.50	2.00
18	2500	24.22	2	0.86	25.00	64.66	9.48	14.66	54.31	28.45	2.59	0.00

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	<62.5	62.5-88	88-125	125-177	177-250	250-350	350-500	>500
% di frequenza dei diametri in micron											
1	510	2.26	1	1.20	2.40	15.57	20.96	25.75	25.15	8.38	0.60
1	600	3.16	1	0.00	0.55	1.10	9.94	62.43	20.44	4.97	0.55
1	1300	10.16	1	0.38	0.00	39.46	45.59	12.64	1.92	0.00	0.00
1	1542	12.58	1	0.00	5.60	51.60	34.80	7.60	0.40	0.00	0.00
1	1650	13.66	1	0.00	12.12	76.19	11.69	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1760	14.76	1	0.00	10.85	74.03	15.12	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2050	17.66	1	0.44	29.33	60.44	9.33	0.44	0.00	0.00	0.00
1	2700	24.16	2	0.00	2.06	16.46	26.34	32.92	18.93	3.29	0.00
2	400	1.17	1	0.00	1.66	9.13	18.26	29.05	29.46	10.37	2.07
2	1300	10.17	1	1.57	3.94	34.65	40.94	18.11	0.79	0.00	0.00
2	2030	17.47	1	2.20	28.02	59.34	8.79	1.65	0.00	0.00	0.00
2	2280	19.97	1	0.98	2.61	15.31	33.55	25.73	15.31	6.51	0.00
2	2370	20.87	2	0.00	0.44	39.21	47.58	11.45	1.32	0.00	0.00
2	2660	23.77	2	0.00	0.00	1.00	4.50	24.50	53.00	16.50	0.50
2	2710	24.17	2	0.00	0.00	0.41	2.48	25.21	54.13	17.36	0.41
3	510	3.94	1	4.65	0.78	0.00	0.78	25.58	55.81	12.40	0.00
3	720	6.04	1	0.68	12.93	32.65	23.13	14.97	10.20	5.44	0.00
3	800	6.84	1	0.98	0.98	28.43	50.00	17.65	1.96	0.00	0.00
3	1380	12.64	1	0.00	2.88	62.50	33.65	0.96	0.00	0.00	0.00
3	1800	16.84	1	0.50	5.00	58.00	33.50	2.50	0.50	0.00	0.00
3	2030	19.14	1	2.51	3.02	5.03	30.65	43.72	13.07	2.01	0.00
3	2300	21.84	2	4.67	14.95	51.40	22.90	5.61	0.47	0.00	0.00
3	2650	25.34	2	0.00	10.40	30.40	49.60	7.20	2.40	0.00	0.00
3	2680	25.64	2	12.69	32.99	32.49	16.24	4.57	1.02	0.00	0.00
4	500	4.37	1	0.00	1.55	1.03	8.25	27.84	36.60	24.23	0.52
4	650	5.87	1	0.00	2.44	17.07	53.66	24.39	2.44	0.00	0.00
4	840	7.77	1	1.26	12.26	28.30	42.14	15.09	0.94	0.00	0.00
4	1100	10.37	1	0.00	1.15	45.98	44.83	7.47	0.57	0.00	0.00
4	1430	13.67	1	3.91	14.06	62.11	17.58	0.78	1.56	0.00	0.00
4	1470	14.07	1	6.49	1.53	6.11	13.36	33.97	24.43	13.74	0.38
4	1519	14.56	1	0.00	3.75	27.81	49.06	16.25	3.13	0.00	0.00
4	1840	17.77	1	1.15	19.54	64.37	12.64	2.30	0.00	0.00	0.00
4	1940	18.77	2	1.50	8.50	40.50	38.00	11.00	0.50	0.00	0.00
4	2010	19.47	2	6.03	9.91	49.57	30.60	3.88	0.00	0.00	0.00
4	2100	20.37	2	0.59	12.35	45.29	18.82	16.47	6.47	0.00	0.00
4	2260	21.97	2	1.02	0.51	6.63	28.06	50.00	13.27	0.51	0.00
5	480	4.09	1	0.00	0.71	5.71	27.14	36.43	18.57	10.00	1.43
5	990	9.19	1	0.89	3.56	19.56	32.89	36.00	6.67	0.44	0.00
5	1100	10.29	1	0.00	3.06	41.84	44.90	9.18	1.02	0.00	0.00
5	1340	12.69	1	3.09	20.99	58.64	17.28	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1430	13.59	1	0.68	1.71	70.89	21.92	2.05	2.40	0.34	0.00
5	1790	17.19	2	5.66	13.21	46.70	32.08	1.89	0.47	0.00	0.00
5	1810	17.39	2	10.00	44.00	38.50	5.00	2.00	0.50	0.00	0.00
5	1900	18.29	2	0.50	1.50	9.00	26.00	44.50	16.00	2.50	0.00
5	2000	19.29	2	0.00	5.50	23.50	35.50	29.00	6.00	0.50	0.00
6	510	4.39	1	4.90	0.98	5.39	17.16	47.06	21.08	3.43	0.00
6	900	8.29	1	0.94	7.55	14.15	30.19	39.62	7.55	0.00	0.00
6	1200	11.29	1	0.00	1.50	52.50	44.50	1.50	0.00	0.00	0.00
6	1325	12.54	1	0.49	11.76	65.20	21.32	1.23	0.00	0.00	0.00
6	1465	13.94	1	0.00	2.00	33.00	19.00	21.50	19.50	5.00	0.00
6	1920	18.49	1	1.01	3.02	16.58	12.06	17.09	30.65	18.59	1.01
6	1940	18.69	1	1.00	1.50	5.00	6.00	20.00	45.00	19.50	2.00
7	480	1.95	1	0.39	0.39	5.12	44.88	44.09	3.94	1.18	0.00
7	550	2.65	1	0.00	0.00	0.00	28.71	67.82	2.97	0.50	0.00
7	650	3.65	1	0.00	0.50	4.98	34.83	55.72	3.98	0.00	0.00
7	1150	8.65	1	0.00	0.00	0.00	13.93	78.61	7.46	0.00	0.00
7	1430	11.45	1	0.00	0.00	4.02	12.56	52.26	27.64	2.51	1.01
7	1650	13.65	1	0.00	0.41	4.51	20.90	46.72	23.36	3.69	0.41
7	1750	14.65	2	5.86	5.13	11.72	4.03	18.32	38.10	15.38	1.47

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	<62.5	62.5-88	88-125	125-177	177-250	250-350	350-500	>500
% di frequenza dei diametri in micron											
7	2700	24.15	2	0.00	0.00	13.51	48.65	29.73	7.03	1.08	0.00
8	310	1.71	1	0.00	0.76	9.92	44.27	34.35	10.69	0.00	0.00
8	880	7.41	1	0.38	0.00	2.30	26.44	53.26	14.94	2.30	0.38
8	1130	9.91	1	0.50	3.50	15.50	35.00	31.00	12.50	2.00	0.00
8	1165	10.26	1	0.00	0.37	12.50	40.07	36.76	7.35	2.57	0.37
8	1440	13.01	1	1.47	2.46	13.76	21.38	36.61	23.59	0.74	0.00
8	2030	18.91	2	0.75	11.19	67.16	20.90	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2400	22.61	2	0.45	2.25	15.77	38.74	34.23	7.66	0.90	0.00
8	2700	25.61	2	0.50	5.50	41.50	33.00	10.00	7.50	2.00	0.00
8	2900	27.61	2	0.50	1.50	36.00	41.00	17.50	3.50	0.00	0.00
9	680	5.24	1	0.00	6.50	26.50	41.50	25.00	0.50	0.00	0.00
9	820	6.64	1	12.06	27.64	30.65	14.07	13.07	1.51	1.01	0.00
9	1070	9.14	1	0.53	16.04	58.29	23.53	1.60	0.00	0.00	0.00
9	1300	11.44	1	5.00	18.00	21.50	28.50	21.50	5.00	0.50	0.00
9	1450	12.94	1	1.12	0.37	9.36	29.96	43.82	14.61	0.75	0.00
9	1530	13.74	2	0.00	19.82	57.66	19.82	2.70	0.00	0.00	0.00
9	2080	19.24	2	0.00	1.50	51.00	42.00	5.00	0.50	0.00	0.00
9	2250	20.94	2	1.00	0.00	9.00	20.50	29.00	35.50	4.50	0.50
9	2600	24.44	2	0.44	7.46	46.93	33.33	8.77	3.07	0.00	0.00
9	2830	26.74	2	0.00	13.50	75.00	9.00	1.00	1.50	0.00	0.00
10	700	5.05	1	4.33	12.12	37.23	32.03	13.85	0.43	0.00	0.00
10	905	7.1	1	79.84	5.10	2.88	4.58	6.02	1.18	0.39	0.00
10	960	7.65	1	4.00	16.00	25.50	35.00	17.50	2.00	0.00	0.00
10	1020	8.25	1	1.74	2.33	12.21	50.29	25.29	5.52	2.03	0.58
10	1293	10.98	1	12.36	25.45	54.55	6.91	0.73	0.00	0.00	0.00
10	2000	18.05	2	0.00	7.00	37.25	32.49	13.17	7.56	2.52	0.00
10	2202	20.07	2	0.00	9.44	65.67	19.53	5.15	0.00	0.21	0.00
10	2400	22.05	2	1.95	5.37	61.46	24.88	5.85	0.49	0.00	0.00
10	2537	23.42	2	0.00	3.43	49.51	39.71	5.39	1.47	0.49	0.00
10	2800	26.05	2	0.00	1.35	12.11	34.53	41.70	9.87	0.00	0.45
11	600	1.95	1	0.00	0.41	2.07	38.02	52.07	6.61	0.83	0.00
11	1315	9.1	2	1.59	5.56	3.17	36.51	46.03	7.14	0.00	0.00
11	1600	11.95	2	0.00	0.00	3.50	5.00	20.50	49.50	21.50	0.00
11	2550	21.45	2	2.94	15.20	56.37	23.53	1.96	0.00	0.00	0.00
11	2720	23.15	2	0.00	1.01	26.77	39.39	27.78	5.05	0.00	0.00
12	410	2.5	1	0.50	0.50	3.50	43.00	42.00	9.50	1.00	0.00
12	1500	13.4	2	0.95	8.57	44.76	28.57	15.24	1.90	0.00	0.00
12	2150	19.9	2	0.95	7.62	65.71	22.86	2.86	0.00	0.00	0.00
12	2510	23.5	2	1.00	10.50	50.00	33.50	4.50	0.50	0.00	0.00
13	200	0.5	1	3.00	11.00	33.00	28.50	20.50	3.50	0.50	0.00
13	360	2.1	1	2.94	4.41	4.41	28.68	48.53	11.03	0.00	0.00
13	420	2.7	1	1.50	6.50	18.50	32.50	33.00	7.00	1.00	0.00
13	1090	9.4	2	1.77	38.94	48.23	10.18	0.88	0.00	0.00	0.00
13	1200	10.5	2	10.50	22.50	40.00	22.00	4.50	0.50	0.00	0.00
13	1600	14.5	2	0.00	0.00	12.92	27.50	35.83	20.83	2.92	0.00
13	1830	16.8	2	1.72	5.17	51.72	33.62	7.76	0.00	0.00	0.00
13	2600	24.5	2	0.00	1.00	27.50	45.50	22.00	3.50	0.50	0.00
15	600	2.05	1	0.00	7.50	22.50	51.00	17.50	1.50	0.00	0.00
15	1200	8.05	2	2.09	28.80	48.69	16.75	3.14	0.52	0.00	0.00
15	1620	12.25	2	1.23	14.20	62.35	20.37	1.23	0.62	0.00	0.00
15	1800	14.05	2	5.88	20.59	59.41	12.35	1.18	0.59	0.00	0.00
15	2040	16.45	2	0.00	8.00	63.50	24.50	4.00	0.00	0.00	0.00
15	2480	20.85	2	5.59	19.55	58.66	13.41	2.79	0.00	0.00	0.00
15	3000	26.05	2	0.00	9.84	44.26	40.44	4.92	0.55	0.00	0.00
16	200	0.89	1	0.00	2.20	8.79	37.36	49.45	0.00	2.20	0.00
16	280	1.69	1	1.50	3.50	6.50	50.00	35.50	3.00	0.00	0.00
16	470	3.59	1	1.00	1.00	19.00	62.50	15.50	1.00	0.00	0.00
16	480	3.69	1	1.72	0.00	9.77	56.90	28.74	2.87	0.00	0.00
16	600	4.89	1	0.40	3.57	31.35	51.19	11.51	1.59	0.40	0.00

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	<62.5	62.5-88	88-125	125-177	177-250	250-350	350-500	>500
% di frequenza dei diametri in micron											
16	680	5.69	1	6.79	11.76	33.03	41.63	5.88	0.90	0.00	0.00
16	1330	12.19	1	0.90	1.79	18.39	64.57	12.56	1.79	0.00	0.00
16	1480	13.69	2	2.00	6.50	19.50	28.00	26.00	14.50	3.50	0.00
16	1525	14.14	2	0.73	5.13	30.40	41.39	18.32	3.30	0.73	0.00
16	1560	14.49	2	0.50	10.00	30.00	36.00	14.50	8.00	1.00	0.00
16	2000	18.89	2	0.32	1.29	12.94	35.60	27.83	18.77	3.24	0.00
17	190	1.15	1	1.58	4.74	8.42	18.42	44.21	20.53	2.11	0.00
17	580	5.05	1	1.35	0.45	0.45	20.72	71.62	5.41	0.00	0.00
17	900	8.25	1	0.00	1.18	44.71	49.02	4.71	0.39	0.00	0.00
17	1190	11.15	1	0.00	0.00	2.11	47.37	46.67	3.86	0.00	0.00
17	1500	14.25	1	0.00	2.86	16.00	27.43	32.00	14.86	6.86	0.00
17	1670	15.95	2	2.91	5.23	19.19	37.21	30.81	4.65	0.00	0.00
17	2248	21.73	2	0.00	5.71	35.71	50.00	7.14	1.43	0.00	0.00
17	2390	23.15	2	0.00	18.50	69.00	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00
17	2530	24.55	2	0.00	1.00	20.00	42.50	30.50	5.50	0.50	0.00
18	200	1.22	1	0.00	2.73	12.27	20.00	45.91	15.91	2.73	0.45
18	580	5.02	1	25.78	25.26	20.31	16.93	9.90	1.56	0.26	0.00
18	800	7.22	1	0.34	0.34	23.37	60.48	13.40	1.72	0.34	0.00
18	1100	10.22	1	0.50	1.00	17.50	52.50	25.50	1.50	1.50	0.00
18	1500	14.22	1	5.41	3.60	1.80	7.21	14.41	40.54	26.13	0.90
18	2250	21.72	2	0.50	4.00	53.00	31.50	6.50	2.50	2.00	0.00
18	2500	24.22	2	1.72	1.72	25.00	49.14	20.69	1.72	0.00	0.00

Sondaggio	Prof. p.c.	Prof. l.m.m	Periodo	500.00	350.00	250.00	177.00	125.00	88.00	62.50
	(cm)	(metri)		% cumulativa dei diametri in micron						
1	510	2.26	1	99.40	91.02	65.87	40.12	19.16	3.59	1.20
1	600	3.16	1	99.45	94.48	74.03	11.60	1.66	0.55	0.00
1	1300	10.16	1	100.00	100.00	98.08	85.44	39.85	0.38	0.38
1	1542	12.58	1	100.00	100.00	99.60	92.00	57.20	5.60	0.00
1	1650	13.66	1	100.00	100.00	100.00	100.00	88.31	12.12	0.00
1	1760	14.76	1	100.00	100.00	100.00	100.00	84.88	10.85	0.00
1	2050	17.66	1	100.00	100.00	100.00	99.56	90.22	29.78	0.44
1	2700	24.16	2	100.00	96.71	77.78	44.86	18.52	2.06	0.00
2	400	1.17	1	97.93	87.55	58.09	29.05	10.79	1.66	0.00
2	1300	10.17	1	100.00	100.00	99.21	81.10	40.16	5.51	1.57
2	2030	17.47	1	100.00	100.00	100.00	98.35	89.56	30.22	2.20
2	2280	19.97	1	100.00	93.49	78.18	52.44	18.89	3.58	0.98
2	2370	20.87	2	100.00	100.00	98.68	87.22	39.65	0.44	0.00
2	2660	23.77	2	99.50	83.00	30.00	5.50	1.00	0.00	0.00
2	2710	24.17	2	99.59	82.23	28.10	2.89	0.41	0.00	0.00
3	510	3.94	1	100.00	87.60	31.78	6.20	5.43	5.43	4.65
3	720	6.04	1	100.00	94.56	84.35	69.39	46.26	13.61	0.68
3	800	6.84	1	100.00	100.00	98.04	80.39	30.39	1.96	0.98
3	1380	12.64	1	100.00	100.00	100.00	99.04	65.38	2.88	0.00
3	1800	16.84	1	100.00	100.00	99.50	97.00	63.50	5.50	0.50
3	2030	19.14	1	100.00	97.99	84.92	41.21	10.55	5.53	2.51
3	2300	21.84	2	100.00	100.00	99.53	93.93	71.03	19.63	4.67
3	2650	25.34	2	100.00	100.00	97.60	90.40	40.80	10.40	0.00
3	2680	25.64	2	100.00	100.00	98.98	94.42	78.17	45.69	12.69
4	500	4.37	1	99.48	75.26	38.66	10.82	2.58	1.55	0.00
4	650	5.87	1	100.00	100.00	97.56	73.17	19.51	2.44	0.00
4	840	7.77	1	100.00	100.00	99.06	83.96	41.82	13.52	1.26
4	1100	10.37	1	100.00	100.00	99.43	91.95	47.13	1.15	0.00
4	1430	13.67	1	100.00	100.00	98.44	97.66	80.08	17.97	3.91
4	1470	14.07	1	99.62	85.88	61.45	27.48	14.12	8.02	6.49
4	1519	14.56	1	100.00	100.00	96.88	80.63	31.56	3.75	0.00
4	1840	17.77	1	100.00	100.00	100.00	97.70	85.06	20.69	1.15
4	1940	18.77	2	100.00	100.00	99.50	88.50	50.50	10.00	1.50
4	2010	19.47	2	100.00	100.00	100.00	96.12	65.52	15.95	6.03
4	2100	20.37	2	100.00	100.00	93.53	77.06	58.24	12.94	0.59
4	2260	21.97	2	100.00	99.49	86.22	36.22	8.16	1.53	1.02
5	480	4.09	1	98.57	88.57	70.00	33.57	6.43	0.71	0.00
5	990	9.19	1	100.00	99.56	92.89	56.89	24.00	4.44	0.89
5	1100	10.29	1	100.00	100.00	98.98	89.80	44.90	3.06	0.00
5	1340	12.69	1	100.00	100.00	100.00	100.00	82.72	24.07	3.09
5	1430	13.59	1	100.00	99.66	97.26	95.21	73.29	2.40	0.68
5	1790	17.19	2	100.00	100.00	99.53	97.64	65.57	18.87	5.66
5	1810	17.39	2	100.00	100.00	99.50	97.50	92.50	54.00	10.00
5	1900	18.29	2	100.00	97.50	81.50	37.00	11.00	2.00	0.50
5	2000	19.29	2	100.00	99.50	93.50	64.50	29.00	5.50	0.00
6	510	4.39	1	100.00	96.57	75.49	28.43	11.27	5.88	4.90
6	900	8.29	1	100.00	100.00	92.45	52.83	22.64	8.49	0.94
6	1200	11.29	1	100.00	100.00	100.00	98.50	54.00	1.50	0.00
6	1325	12.54	1	100.00	100.00	100.00	98.77	77.45	12.25	0.49
6	1465	13.94	1	100.00	95.00	75.50	54.00	35.00	2.00	0.00
6	1920	18.49	1	98.99	80.40	49.75	32.66	20.60	4.02	1.01
6	1940	18.69	1	98.00	78.50	33.50	13.50	7.50	2.50	1.00
7	480	1.95	1	100.00	98.82	94.88	50.79	5.91	0.79	0.39
7	550	2.65	1	100.00	99.50	96.53	28.71	0.00	0.00	0.00
7	650	3.65	1	100.00	100.00	96.02	40.30	5.47	0.50	0.00
7	1150	8.65	1	100.00	100.00	92.54	13.93	0.00	0.00	0.00
7	1430	11.45	1	98.99	96.48	68.84	16.58	4.02	0.00	0.00
7	1650	13.65	1	99.59	95.90	72.54	25.82	4.92	0.41	0.00
7	1750	14.65	2	98.53	83.15	45.05	26.74	22.71	10.99	5.86

Sondaggio	Prof. p.c. (cm)	Prof. l.m.m (metri)	Periodo	500.00	350.00	250.00	177.00	125.00	88.00	62.50
% cumulativa dei diametri in micron										
7	2700	24.15	2	100.00	98.92	91.89	62.16	13.51	0.00	0.00
8	310	1.71	1	100.00	100.00	89.31	54.96	10.69	0.76	0.00
8	880	7.41	1	99.62	97.32	82.38	29.12	2.68	0.38	0.38
8	1130	9.91	1	100.00	98.00	85.50	54.50	19.50	4.00	0.50
8	1165	10.26	1	99.63	97.06	89.71	52.94	12.87	0.37	0.00
8	1440	13.01	1	100.00	99.26	75.68	39.07	17.69	3.93	1.47
8	2030	18.91	2	100.00	100.00	100.00	100.00	79.10	11.94	0.75
8	2400	22.61	2	100.00	99.10	91.44	57.21	18.47	2.70	0.45
8	2700	25.61	2	100.00	98.00	90.50	80.50	47.50	6.00	0.50
8	2900	27.61	2	100.00	100.00	96.50	79.00	38.00	2.00	0.50
9	680	5.24	1	100.00	100.00	99.50	74.50	33.00	6.50	0.00
9	820	6.64	1	100.00	98.99	97.49	84.42	70.35	39.70	12.06
9	1070	9.14	1	100.00	100.00	100.00	98.40	74.87	16.58	0.53
9	1300	11.44	1	100.00	99.50	94.50	73.00	44.50	23.00	5.00
9	1450	12.94	1	100.00	99.25	84.64	40.82	10.86	1.50	1.12
9	1530	13.74	2	100.00	100.00	100.00	97.30	77.48	19.82	0.00
9	2080	19.24	2	100.00	100.00	99.50	94.50	52.50	1.50	0.00
9	2250	20.94	2	99.50	95.00	59.50	30.50	10.00	1.00	1.00
9	2600	24.44	2	100.00	100.00	96.93	88.16	54.82	7.89	0.44
9	2830	26.74	2	100.00	100.00	98.50	97.50	88.50	13.50	0.00
10	700	5.05	1	100.00	100.00	99.57	85.71	53.68	16.45	4.33
10	905	7.1	1	100.00	99.61	98.43	92.41	87.83	84.95	79.84
10	960	7.65	1	100.00	100.00	98.00	80.50	45.50	20.00	4.00
10	1020	8.25	1	99.42	97.38	91.86	66.57	16.28	4.07	1.74
10	1293	10.98	1	100.00	100.00	100.00	99.27	92.36	37.82	12.36
10	2000	18.05	2	100.00	97.48	89.92	76.75	44.26	7.00	0.00
10	2202	20.07	2	100.00	99.79	99.79	94.64	75.11	9.44	0.00
10	2400	22.05	2	100.00	100.00	99.51	93.66	68.78	7.32	1.95
10	2537	23.42	2	100.00	99.51	98.04	92.65	52.94	3.43	0.00
10	2800	26.05	2	99.55	99.55	89.69	47.98	13.45	1.35	0.00
11	600	1.95	1	100.00	99.17	92.56	40.50	2.48	0.41	0.00
11	1315	9.1	2	100.00	100.00	92.86	46.83	10.32	7.14	1.59
11	1600	11.95	2	100.00	78.50	29.00	8.50	3.50	0.00	0.00
11	2550	21.45	2	100.00	100.00	100.00	98.04	74.51	18.14	2.94
11	2720	23.15	2	100.00	100.00	94.95	67.17	27.78	1.01	0.00
12	410	2.5	1	100.00	99.00	89.50	47.50	4.50	1.00	0.50
12	1500	13.4	2	100.00	100.00	98.10	82.86	54.29	9.52	0.95
12	2150	19.9	2	100.00	100.00	100.00	97.14	74.29	8.57	0.95
12	2510	23.5	2	100.00	100.00	99.50	95.00	61.50	11.50	1.00
13	200	0.5	1	100.00	99.50	96.00	75.50	47.00	14.00	3.00
13	360	2.1	1	100.00	100.00	88.97	40.44	11.76	7.35	2.94
13	420	2.7	1	100.00	99.00	92.00	59.00	26.50	8.00	1.50
13	1090	9.4	2	100.00	100.00	100.00	99.12	88.94	40.71	1.77
13	1200	10.5	2	100.00	100.00	99.50	95.00	73.00	33.00	10.50
13	1600	14.5	2	100.00	97.08	76.25	40.42	12.92	0.00	0.00
13	1830	16.8	2	100.00	100.00	100.00	92.24	58.62	6.90	1.72
13	2600	24.5	2	100.00	99.50	96.00	74.00	28.50	1.00	0.00
15	600	2.05	1	100.00	100.00	98.50	81.00	30.00	7.50	0.00
15	1200	8.05	2	100.00	100.00	99.48	96.34	79.58	30.89	2.09
15	1620	12.25	2	100.00	100.00	99.38	98.15	77.78	15.43	1.23
15	1800	14.05	2	100.00	100.00	99.41	98.24	85.88	26.47	5.88
15	2040	16.45	2	100.00	100.00	100.00	96.00	71.50	8.00	0.00
15	2480	20.85	2	100.00	100.00	100.00	97.21	83.80	25.14	5.59
15	3000	26.05	2	100.00	100.00	99.45	94.54	54.10	9.84	0.00
16	200	0.89	1	100.00	97.80	97.80	48.35	10.99	2.20	0.00
16	280	1.69	1	100.00	100.00	97.00	61.50	11.50	5.00	1.50
16	470	3.59	1	100.00	100.00	99.00	83.50	21.00	2.00	1.00
16	480	3.69	1	100.00	100.00	97.13	68.39	11.49	1.72	1.72
16	600	4.89	1	100.00	99.60	98.02	86.51	35.32	3.97	0.40